This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

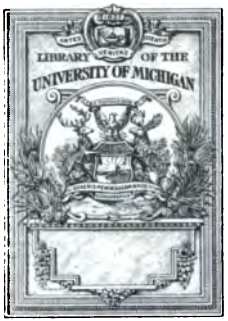
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



FROM THE LIBRARY OF

Professor Karl Heinrich Rau

OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG

PRESENTED TO THE

UNIVERSITY OF MICHIGAN

BY

Mr. Philo Parsons

OF DETROIT

1871

Chemistry
TP
355
.H672

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

Das

Steinöl und seine Producte.

Nach

A. Norman Tate's „The Petroleum and its Products"

von

Dr. Heinrich Hirzel.

Mit 15 in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig
Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber.
1864.

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

Chemical Libr
TP
355
.H672

Das

Steinöl und seine Producte.

FROM THE LIBRARY OF

Professor Karl Heinrich Rau

OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG

PRESENTED TO THE

UNIVERSITY OF MICHIGAN

BY

Mr. Philo Parsons

OF DETROIT

1871

Chemical Library
TP
355
.H672

Das

Steinöl und seine Producte.

10874

Das
Steinöl und seine Producte.

Nach A. Norman Tate's
„The Petroleum and its Products"
bearbeitet von

Dr. H. Hirzel.

Mit 15 in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig
Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber
1864.

Vorwort.

Das Steinöl oder Petroleum ist zur Zeit einer der wichtigsten Handelsartikel. Trotzdem herrschen über die Natur und die Eigenschaften desselben immer noch mannigfache irrige Ansichten und auch über die Verarbeitung des rohen Steinöls zum Behufe der Verwerthung desselben zu brauchbaren Producten finden sich nur in den verschiedenen technischen Zeitschriften vereinzelt stehende Mittheilungen, während ein diesem Gegenstande gewidmetes Werk, welches einen Ueberblick über das Ganze ermöglicht, meines Wissens noch nicht existirt.

Mit Zugrundelegung des englischen Werkes: „Petroleum and its Products“ by A. Norman Tate, F. C. S., analytical chemist at Liverpool

versuchte ich in den folgenden Blättern diesen wichtigen Gegenstand zu bearbeiten und übergebe meine Arbeit der Oeffentlichkeit mit dem Wunsche, daß sie eine gute Aufnahme finden und eine vorhanden gewesene Lücke in unserer Literatur auf zufriedenstellende Weise ausfüllen möge.

Leipzig im Mai 1864.

Dr. Heinr. Hirzel.

Inhaltsverzeichniß.

Erster Abschnitt.

Geschichtlicher Ueberblick.

	Seite
Das Steinöl war schon im Alterthum bekannt . . .	3
Todtes Meer	4
Brunnen auf den jonischen Inseln und der Insel Zante .	4
Quellen in Italien und Sicilien	5
Brunnen in Persien	5
Rangunöl	5
Schon die ersten Ansiedler in Amerika kannten das Steinöl	5
Dr. Hildreth's Angaben über alte Apparate	6
Geologischer Bericht von West-Canada	6
Erdpechlager zu Enniskillen	6
Beginn des gegenwärtigen Handels	7

Zweiter Abschnitt.

Vorkommen und Gewinnung.

	Seite
Fundorte des Steinöls	8
Art der Gewinnung desselben zu Rangun	10
Anlage von Steinölbrunnen in Amerika	13
Beschreibung von Oelbrunnen	18
Brunnen des Herrn Shaw	23
Oelquantum, welches verschiedene Brunnen liefern	27
Beförderung des Oels von den Brunnen bis zu den Verschiffungshäfen	28
Wird die Ergiebigkeit der Brunnen auf die Dauer fortbestehen?	30

Dritter Abschnitt.

Ursprung.

Geologische Verhältnisse des Steinöls	34
Theorien über den Ursprung desselben	37
Destillationstheorie	37
Vergleichung der Zusammensetzung des Steinöls und der Theeröle	40
Bituminöser Schiefer und Braunkohlenschiefer	43
Vermuthete Entstehung des Steinöls durch Zersetzung vegetabilischer Stoffe	45
Entstehung von thierischen Stoffen vermuthet	47

Vierter Abschnitt.

Eigenschaften und Zusammensetzung.

Seite

Verschiedene Beschaffenheit des Oels von verschiedenen Standorten 49
Explodirbarkeit des Steinöls 51
Irrige Ansicht hierüber 51
Geruch des Steinöls 52
Beseitigung des Geruchs 53
Produkte der Destillation 53
Zusammensetzung des Rangunöls 54
Steinöl von Sehnde 56
Amerikanisches Steinöl 57
Resultate der Untersuchungen von Schorlemmer . . . 57
Resultate der Untersuchungen von Pelouze und Cahours 58
Benzol im Steinöl 59
Andere Analysen des Steinöls 61

Fünfter Abschnitt.

Anwendungen.

Benutzung des Rangunöls 66
Des Asphalts von Trinidad 67
Des persischen Asphalts 67
Des Steinöls als Brennstoff 67
Versuche einer französischen Commission 68
Steinölgas 69
Aus Steinölrückständen 71

Seite
Versuche zu Homer und Courtland 80
G. Bower's Versuche. 90

Sechster Abschnitt.

Reinigung oder Raffinirung.

Allgemeine Reinigungsmethode 94
Destillationsapparat 95
Kühlapparat 96
Waschapparat 102
Goulbie's Waschapparat 102
Methode und Apparat von Prentiß 107
Patentirte Methode von Price 110

Siebenter Abschnitt.

Produkte aus dem Steinöl.

Keroselen oder Petroleumäther 114
Petroleumsprit 116
Leuchtöl aus Steinöl (Paraffinöl) 119
Zur Beleuchtung gefährliche Oele 121
Casartelli's Apparat 122
Leuchtkraft des Paraffinöls 125
Schmieröl 133
Schmierfette 135
Kok 135
Wachs (Paraffin) 136

Achter Abschnitt.

Widerstand gegen die Einführung.

Seite

Widerstand von vielen Seiten 138
Ursprung dieses Widerstandes 139
Bemerkungen in Betreff der Explodirbarkeit 140
Parlamentsakte 145
Opposition wegen des üblen Geruches 147
Versammlung zu Birkenhead 148
Ursachen des Schadens durch Steinöl 151
Folgen des Widerstandes gegen die Einführung . . . 151

Neunter Abschnitt.

Transport von Amerika.

Große Kosten des Transportes 153
Fortschaffung in Schiffen 154
Eiserne Behälter 155
Delf und Gibson's Patent 156
Oeffentliche Gesellschaften 156
King's Vorschlag zum Aufladen und Abladen des Steinöls 159

Zehnter Abschnitt.

Einzelne Mittheilungen.

Tabelle über die Ausfuhr von New-York in den Jahren 1861 und 1862 161
Ausfuhr aus den Vereinigten Staaten im Jahre 1862 und ersten Halbjahr 1863 164

Seite

Ausfuhr aus allen amerikanischen Häfen in den Jahren 1861, 1862 u. 1863 170
Uebersicht der Preise des Steinöls in Liverpool . . . 171
Zahl der in den Vereinigten Staaten durch das Steinöl beschäftigten Menschen 172
Anweisung zur Behandlung der Steinöl-Lampen . . 172

Das

Steinöl und seine Produkte.

Erster Abschnitt.

Geschichtlicher Ueberblick.

Das Steinöl war schon im Alterthum bekannt. — Todtes Meer. — Brunnen auf den jonischen Inseln und der Insel Zante. — Quellen in Italien und Sicilien. — Brunnen in Persien. — Rangunöl. — Schon die ersten Ansiedler in Amerika kannten das Steinöl. — Dr. Hildreth's Angaben über alte Apparate. — Geologischer Bericht von West-Canada. — Erdpechlager zu Enniskillen. — Beginn des gegenwärtigen Handels.

Das Steinöl ist ein Naturprodukt, welches wohl schon seit mindestens 4000 Jahren bekannt war und bereits im Alterthum mannigfache Verwendung fand.

In den Ruinen der Stadt Ninive findet man z. B. einen Asphaltmörtel, welcher beim Bau jener Stadt verwendet und zu welchem der Asphalt durch Verdunstung von Steinöl bereitet wurde. Auch beim Bau von Babylon hat man auf gleiche Weise dargestellten Asphalt

benutzt. Das Steinöl dazu kam von den Quellen bei Is, welche sich ungefähr 120 Meilen von Babylon am Ufer des Flusses Is, einem kleinen Nebenflüßchen des Euphrats befinden. Jene Quellen zogen die Aufmerksamkeit Alexander des Großen, sowie des Trajanus und Julianus auf sich. Sie bestehen heutigen Tages noch und das von denselben gewonnene Steinöl wird in den benachbarten Ortschaften allgemein als Beleuchtungsmittel benutzt.

Auch die alten Egyptier kannten das Steinöl. Sie bereiteten daraus eine Masse zum Einbalsamiren der Todten.

Im todten Meere hat man das Steinöl schon seit undenklichen Zeiten gefunden. Dasselbe sammelt sich im flüssigen Zustande hauptsächlich auf der Mitte des Meeres, während an den Ufern eine erhärtete bituminöse Substanz auftritt, welche wahrscheinlich durch allmälige Verdunstung des Oeles entstanden ist.

Auf einer der jonischen Inseln ist ferner eine Quelle, welche vor mehr als 2000 Jahren Steinöl geliefert hat. Herodot erzählt von den Steinölbrunnen von Zacynthus, dem jetzigen Zante, und Plutarch beschreibt einen in Flammen stehenden See, d. h. einen See von brennendem Steinöl in der Nähe von Ekbatana, dem jetzigen Hamadam. Die ewigen Feuer, welche auf den heidnischen Altären brannten, sollen durch Steinölquellen, welche auf der Oberfläche entzündet wurden, unterhalten worden sein.

Plinius und Dioscorides erwähnen das Steinöl von Agrigent (dem jetzigen Girgenti) in Sicilien. Dasselbe wurde unter dem Namen „Sicilianisches Oel" zum Brennen in Lampen benutzt. Das Steinöl von den Quellen bei Amiano in Italien diente früher zur Beleuchtung von Genua.

Die Quellen zu Baku in Persien, in der Nähe des kaspischen Meeres, sind weit und breit bekannt und haben immense Quantitäten von Steinöl geliefert.

Auch die Steinölquellen zu Rangun an den Ufern des Irawaddy im birmanischen Reiche sollen bereits im Alterthum bekannt und in Thätigkeit gewesen sein. Sie gehören gegenwärtig zu den mächtigsten und ergiebigsten, welche man kennt. In der Nähe von Rangun sind nämlich 520 Brunnen, welche jährlich 400000 Oxhoft Oel liefern.

Das Vorkommen von Steinöl in Amerika ist keine Entdeckung der Neuzeit, wie man gewöhnlich annimmt; denn es ist sicher erwiesen, daß schon die ersten Ansiedler, sowie auch die Indianer in West-Pennsylvanien Steinöl sammelten und benutzten. Sowohl in West-Pennsylvanien, als in West-Canada findet man Vorrichtungen, welche zu diesem Zwecke angelegt waren und aus sehr früher Zeit stammen. Namentlich befinden sich zwischen der Mündung des Oelflüßchens und der Stadt Titusville in Pennsylvanien zahlreiche Gruben, in welchen das aus den Quellen fließende Oel gesammelt wurde. Auf den beim Graben derselben ausgeworfenen Erdhaufen

sind große Bäume gewachsen, welche den Beweis des hohen Alters dieser Gruben liefern.

Die Senecas-Indianer kannten also das Steinöl sehr wohl und benutzten dasselbe unter dem Namen Seneca-öl oder Genesseeöl zu medicinischen Zwecken. Dr. Hildreth berichtet, daß im Jahre 1836 Steinölquellen im Betriebe waren, welche jährlich 50—100 Fässer Oel lieferten. Dieselben befanden sich im Thale des kleinen Kanawha in Virginien. Ebenso hat Herr Murray, ein canadischer Geologe, darauf hingewiesen, daß sich in dem körnigen Kalkstein von West-Canada flüssiges Bitumen oder Steinöl vorfindet. Gleiche Angaben stehen auch in den geologischen Berichten über West-Canada von 1850, 1851 und 1852. Doch erst im Jahre 1853 wurde dem bei Enniskillen in Canada lagernden Erdpech einige Aufmerksamkeit zugewendet und im Jahre 1857 begannen ein Herr W. M. Williams von Hamilton und einige Andere die theerige Substanz zu destilliren und entdeckten bald, daß beim Graben von Brunnen in den tiefer liegenden Thon ein ähnliches, aber flüssiges Material in großen Quantitäten zum Vorschein kam. Es wurden in Folge dessen viele Brunnen zu Enniskillen angelegt und bedeutende Mengen von Oel gewonnen.

Der Anfang des eigentlichen Petroleumhandels fällt jedoch in das Jahr 1859. Im Monat August dieses Jahres wurde nämlich am Oelflüßchen im Bezirke Venango in Pennsylvanien bei dem Versuche, einen arte-

sischen Brunnen zu graben, in einer Tiefe von 70 Fuß eine Oelquelle aufgeschlossen, welche während vieler Wochen täglich 1000 Gallonen (gegen 4000 Quart) Steinöl lieferte.

Die Nachricht von dieser Entdeckung verbreitete sich sehr schnell und lockte viele unternehmende Menschen an, so daß noch vor Ende des Jahres 1860 bereits 100 Brunnen gebohrt waren, von welchen viele eine reiche Ausbeute gaben, während manche derselben, die aufs Gerathewohl angelegt worden, erfolglos blieben.

Von dieser Zeit bis zum heutigen Tage hat sich der Handel mit Steinöl ganz außerordentlich erweitert und scheint an Bedeutung alles Andere zu überbieten.

Zweiter Abschnitt.

Vorkommen und Gewinnung des Steinöls.

Fundorte des Steinöls. — Art der Gewinnung desselben zu Rangun. — Anlage von Steinölbrunnen in Amerika. — Beschreibung von Oelbrunnen. — Brunnen des Herrn Shaw. — Oelquantum, welches verschiedene Brunnen liefern. — Beförderung des Oels von den Brunnen bis zu den Verschiffungshäfen. — Wird die Ergiebigkeit der Oelbrunnen auf die Dauer fortbestehen?

Bereits im vorigen Abschnitte haben wir verschiedene Gegenden als Fundorte des Steinöls namhaft gemacht und es unterliegt keinem Zweifel, daß sich dieses Naturprodukt auf unserem Erdkörper ungemein verbreitet findet.

Europa hat zwar keine bedeutenden Quellen; immerhin findet sich Steinöl in England und Schottland; ferner in Neuenburg (Schweiz), sowie in Bayern; ferner in Amiano und St. Zelo in Italien; bei Clermont und Gobian in Frankreich; auf den jonischen Inseln; auf Sicilien und verschiedenen anderen Orten dieses Welt-

theils. Sehr bedeutende Erdölquellen sind in der neusten Zeit in der Walachei aufgefunden worden. Das walachische Steinöl soll dem pennsylvanischen völlig gleich stehen.

Asien ist bedeutend reicher an Steinölquellen. Wir erinnern nur an die Quellen zu Baku in Persien; ferner zu Rangun im birmanischen Reiche und an das todte Meer. Auch bei Hit; ferner auf mehreren Inseln des indischen Archipels, sowie in China wird Steinöl gefunden.

Afrika scheint ebenfalls reich an Steinöl zu sein. Vor mehreren Jahren kam ziemlich viel afrikanisches Steinöl nach Liverpool. Nachdem aber der Handel mit amerikanischem Steinöl so großartige Dimensionen annahm, hielt man die Einfuhr des afrikanischen nicht mehr für lohnend. Erst in den letzten Monaten ist wieder afrikanisches Oel nach England gekommen.

Amerika liefert bekanntlich zur Zeit das meiste Steinöl in den Handel und es scheint, daß das Vorkommen desselben in diesem Welttheil, namentlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika viel ausgedehnter ist, als man erst vermuthet hat. Man gewinnt jetzt bereits in New York, Kentucky, Virginien, Ohio, Pennsylvanien, Texas, Canada, Neuschottland, Neubraunschweig, Neufundland und an den Ufern des Mackenzie, Steinöl und hat bereits in Alabama, Georgia, Tennessee und Maryland angefangen Brunnen zu bohren und Oel zu suchen.

Auch in manchen Gegenden von Central- und Südamerika wird das Steinöl in bedeutenden Quantitäten gefunden. In Havanna z. B. entdeckten schon die ersten Spanier, welche sich dort niederließen, Steinölquellen.

Der Asphaltsee auf der Insel Trinidad, welcher ungefähr $1^1/_2$ Stunden im Umfange hat, ist ebenfalls allbekannt. Dr. Gesner sagt darüber: „Der Asphalt fließt an der Seite eines Hügels aus und ergießt sich von da, indem er über ziemlich harte Gesteine fließt, in den See. Anfangs ist er halbflüssig und besitzt ungefähr die Consistenz von dünnem Mörtel; später wird er in Folge des Einflusses der Luft fester, behält aber immer eine gewisse Weichheit. In dem Asphaltsee befinden sich viele kleine Wassertümpel und Bäche mit ganz klarem Wasser und in diesem Wasser leben einige sehr schöne Arten von Fischen. Ferner ergießen sich in den See, nahe an den Ufern desselben, aus unterirdischen Quellen bedeutende Quantitäten von Naphtha und das Wasser ist oft mit Oel bedeckt, welches dann sehr schön in allen Regenbogenfarben schimmert."

Sehr bedeutende Lagerstätten von Steinöl sind auch in Californien entdeckt worden.

Zur Gewinnung des Steinöls schlägt man, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, verschiedene Wege ein. In Rangun ist das Verfahren sehr einfach. Die Brunnen liegen ungefähr zwei englische Meilen von dem Dorfe Yak, in der Nähe von Goung, und verbreiten sich

über eine Fläche von ungefähr 12 Quadratmeilen. Sie sind 200—300 Fuß tief, von geringem Durchmesser und werden durch Kreuzhölzer gestützt. Die Temperatur des Oels beträgt in dem Momente, wo dasselbe aus dem Brunnen kömmt, 32° C.

Die Brunnen werden mittelst thönerner Töpfe ausgeschöpft, die man an Stricken hinabläßt. Die Stricke laufen über einen Balken, der quer über der Mündung des Brunnens angebracht ist. Hat sich der Topf in der Tiefe gefüllt, so wird er von zwei Männern, die mit dem Strick von dem Balken weglaufen, wieder in die Höhe gezogen und sein Inhalt in einen besondern kleinen Behälter ausgegossen. Hier setzt sich das Wasser, welches mit dem Oel gemischt war, zu Boden und das Oel wird abgegossen oder abgeschöpft. Es wird gewöhnlich in thönernen Flaschen, welche 30 Pfd. davon enthalten, versendet. Zuweilen wird es jedoch auch in besonderen Fahrzeugen von 1000 Tonnen Last, in eiserne Behälter gefüllt, nach England gebracht. Ein gewöhnlicher Brunnen liefert täglich 1200—1500 Pfd. Zuweilen steigert sich die Ausbeute auf 2000 Pfd. im Tag. Der Ertrag hängt hauptsächlich von der Menge des Wassers, welches mit dem Oel geschöpft wird, ab und ist um so geringer, je größer die mit ausgeschöpfte Wassermenge war. Zu jedem Brunnen sind 3—4 Arbeiter erforderlich.

Sowohl zu Rangun als in einigen Gegenden der amerikanischen Oelregion ist die Erde mit Steinöl ge-

tränkt und man bohrt dann Brunnen oder gräbt tiefe Gruben aus, in welchen sich das durch die Erde sickernde Oel nach und nach ansammelt und aus welchen es empor gepumpt oder geschöpft wird, um dann in Fässer oder andere passende Gefäße gefüllt zu werden.

Manche poröse Kalksteine in Westcanada sind so mit Oel getränkt, daß sie mit Vortheil einer Destillation zum Behufe der Gewinnung des Oels unterworfen werden können.

Gewöhnlich, namentlich in Amerika, findet man das Oel in Felsspalten lagernd. Diese Felsspalten sind mehr vertical als horizontal. Zu unterst liegt Wasser, auf diesem Steinöl und der obere Raum der Spalten ist mit Gas erfüllt, wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist.

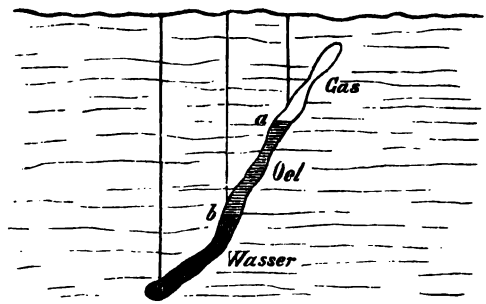


Fig. 1.

Wenn der nach der Spalte zu gebohrte Brunnen in den untersten Theil der Spalte trifft, so wird durch den

Druck des höher liegenden Oels und Gases Wasser emporgetrieben. Fällt der Brunnen an einer Stelle zwischen a und b in die Spalte ein, so liefert er Oel; fällt er dagegen in einem Punkte über a ein, so strömt nur das Gas aus. Solche Brunnen wurden oftmals als unbrauchbar verlassen, wenn es sich ergab, daß sie nur Wasser, anstatt Oel lieferten. Hätte man aber das Wasser erst vollständig ausgepumpt, so würde man dann, wie aus Obigem einleuchtet, auch Oel gewonnen haben.

Das Oel liegt in verschiedenen Tiefen. Dr. Gesner giebt an, daß die durchschnittliche Tiefe, in welcher Oel gefunden wird, bis jetzt 250 Fuß nicht überstiegen hat. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß man künftighin ein tieferes Bohren für vortheilhaft erachten wird.

In manchen Fällen erhielt man schon in einer Tiefe von 40 Fuß große Quantitäten von Oel, während in nächster Nähe erst in 120 — 160 Fuß Tiefe Oel zum Vorschein kam und dann oft nur in geringer Menge. Die Brunnen von Mecca im Lande Trumbull (Ohio) sind 30 — 200 Fuß tief in einen mit Oel getränkten Sandstein gebohrt. Die Brunnen zu Titusville am Oelfluß in Pennsylvanien sind 70 — 300 Fuß tief.

Die Brunnen werden in folgender Weise angelegt: Zuerst wird ein Loch von $4^1/_2$ — 5 Fuß im Durchmesser in die Erde gegraben, bis man auf den felsigen Untergrund kömmt. Die Seiten des Loches werden durch hölzerne Pfosten gestützt, um das Einfallen der Erdwände

zu verhindern. Dann bohrt man in den Fels etwa 10 bis 12 Fuß tief ein Loch, welches 3 bis 4 Zoll im Durchmeſſer hat, und ſenkt eine eiſerne Röhre in dieſes Loch ein. Nun wird der Bohrer wieder eingeführt. Dieſer iſt einem Meißel gleich geformt und an ſeinem ſchneidenden Theil von Stahl. Er iſt mit einer cylindriſchen Stange von Eiſen zuſammengeſchweißt, welche beinahe ſo dick iſt, als der Durchmeſſer der eiſernen Röhre, in welche die Stange geſteckt wird, weit und deren Gewicht 200 bis 300 Pfd. beträgt. Der Bohrer hängt mit ſeiner Stange an einem Taue, welches über einen quer über der Mündung des Brunnens angebrachten Balken läuft. Um nun das Bohren fortzuſetzen muß man den Bohrer in auf- und niedergehende Bewegung ſetzen, was auf folgende Weiſe geſchieht: An der Seite eines jeden Brunnens wird ein ſenkrechter Pfahl errichtet. Quer über das obere Ende dieſes Pfahls wird eine koniſch zulaufende Stange von elaſtiſchem Holz ſo gelegt, daß das dickere, vom Brunnen abſtehende Ende dieſer Stange an irgend einem Baume, der ſich in paſſender Entfernung befindet, befeſtigt werden kann. In Ermanglung eines Baumes kann man auch das dickere Ende durch ein aufgelegtes Gewicht beſchweren oder man wählt dann eine Stange, die ſo ſchwer iſt, daß man ſie nicht beſonders zu beſchweren braucht. Es iſt nun einleuchtend, daß wenn das dünnere, über dem Brunnen ſchwebende Ende der Stange ſo niedergezogen wird, daß es ſich krümmt, es von ſelbſt wieder zurück-

schnellt, sobald der Zug und die dadurch bewirkte Spannung aufhört, und so erlangt man die gewünschte Bewegung. Man knüpft nämlich das Tau, an welchem der Bohrer hängt, an die über dem Bohrloche schwebende Stange fest, und zwar ungefähr 3 Fuß vom äußersten Ende dieser Stange. Von dem äußersten Ende derselben hängen Stricke mit Steigbügeln herab, in welche die Arbeiter mit ihren Füßen treten und dadurch die Stange niederziehen, aber indem sie die Füße sofort wieder heben, hört die Spannung auf, die Stange schnellt empor und zieht den Bohrer 6, 8 oder selbst 10 Zoll mit in die Höhe. Durch erneuertes Niedertreten fällt der Bohrer zurück und so wird die Bohrung bewerkstelligt. Diese Arbeit wird Tag für Tag fortgesetzt, bis man auf eine Oelspalte trifft. Wenn, nach länger fortgesetztem Bohren, die Arbeiter annehmen können, daß so viel Felsstücke losgebrochen sind, daß das Entleeren des Bohrloches von denselben nöthig ist, so wird der Bohrer mittelst einer Winde oder eines Haspels herausgezogen und dafür die Sandpumpe hinabgelassen. Diese besteht nur aus einem eisernen Rohrstück, welches unten durch eine Klappe, die sich nach innen öffnet, verschlossen ist. Wenn sie in das Bohrloch herabgelassen wird, so öffnet sich die Klappe in Folge des Druckes der zerkleinerten Gesteinsmasse und die Steine erfüllen die Pumpe. Wird diese dann wieder emporgezogen, so schließt sich die Klappe und die in der Pumpe befindlichen Steine können nicht mehr heraus-

fallen. Die Sandpumpe wird auch dann angewandt, wenn man durch weiche Schichten bohrt, was manchmal im Tag vorkömmt.

Der durchſchnittliche Koſtenanſchlag für das Bohren beläuft ſich im Ganzen auf 8 Shilling oder 2 Dollars per Fuß für die erſten hundert Fuß; auf 12 Shilling per Fuß für die zweiten hundert Fuß; auf 16 Shilling per Fuß für die dritten hundert Fuß (in den Vereinigten Staaten). Jeden Tag werden 3—4½ Fuß ausgebohrt. Jedes hundert Fuß tiefer verlangt einen Arbeiter mehr zum Bohren, und nachdem eine Tiefe von 300 Fuß erreicht iſt, wird gewöhnlich eine Dampfmaſchine zur Fortſetzung der Arbeit benutzt.

Iſt man auf Steinöl gekommen, ſo wird dieſes in Folge des darauf drückenden Gaſes emporgetrieben und fließt gewöhnlich eine Zeit lang freiwillig aus. Hat der freiwillige Ausfluß aufgehört, ſo wird eine eiſerne Röhre in das Bohrloch eingeſenkt und die erforderliche Einrichtung getroffen, daß kein Waſſer von oben in den Brunnen fließen kann. Mit der Röhre ſetzt man ſodann eine Pumpe in Verbindung, welche durch die Hand oder durch Dampfkraft in Bewegung geſetzt werden kann.

Die Dampfpumpen ſind ſehr einfach conſtruirt. Sie beſtehen aus einer kleinen Dampfmaſchine mit liegendem Cylinder, deſſen Kolben mit einer Kurbel verbunden iſt, durch welche die Bewegung auf einen hölzernen Balken übertragen wird, deſſen eines Ende mit der in den Brunnen

führenden Pumpenstange in Verbindung steht. Hierdurch wird die Pumpe in derselben Weise in Thätigkeit gesetzt, wie eine gewöhnliche Wasserpumpe.

Das Steinöl wird nebst dem damit vermischten Wasser in große Kufen gepumpt, von denen jede ungefähr 100 Barrels (Fässer von je $2^1/_2$—3 Ctr. Inhalt) faßt. Das Oel sammelt sich als obere Schichte, von welcher das Wasser unten abgezogen werden kann.

Ein starkes Tau, eine rohe Hütte, eine kleine Dampfmaschine, eine Pumpe und einige Fässer und Röhren bilden den ganzen zum Betriebe solcher Brunnen erforderlichen Apparat.

Eine große Zahl solcher Brunnen kann man zu beiden Seiten der Flüsse Ohio und Alleghany sehen, so wie auf einigen der kleinen Inseln in diesen Flüssen. Viele von diesen Pumpbrunnen sind in Folge der Entdeckung von freiwillig fließenden Brunnen oder eigentlichen Oelquellen verlassen worden. Die meisten Oelquellen finden sich im Gebiete des Oelflüßchens in Pennsylvanien. In manchen Fällen ist die zu Tage kommende Oelmenge so groß, daß man nicht im Stande ist genug Gefäße zum Auffammeln desselben zur Stelle zu schaffen und das Oel fließt als fettige Masse über die Oberfläche.

Der nachstehende Auszug aus dem Toronto Globe vom 7. September 1861 giebt eine interessante Beschreibung der Oelbrunnen.

„Die Oeladern ſind außerordentlich unzuverläſſig und unſicher aufzufinden. Man kann zwar die Entfernung des Felſens von der Bodenoberfläche mit einiger Gewißheit vorausſagen, wenn man der gewonnenen Erfahrung folgt; dagegen vermag man daraus noch keinen Schluß zu ziehen auf die Tiefe, in welcher man das Oel auffinden wird. Um den Felſen zu erreichen muß man ſich zunächſt einen Weg durch den darüber liegenden Kies bahnen; dann muß man geduldig abwarten bis der unermüdliche Brunnengräber bis zu einer Tiefe von 250 Fuß vorgedrungen iſt. In Pennſylvanien ſind einige der beſten Brunnen, welche das feinſte Steinöl in größter Ergiebigkeit liefern, 500 Fuß tief. Wenn dann die Oelader getroffen iſt und Klumpen von blauem Thon emporgefördert werden, die mit der blutfarbigen Flüſſigkeit getränkt ſind, ſo kann man den Oelgräber in ſeinem vollen Glanze ſehen. Er kaut und dreht dann wohlgefällig den Tabak in ſeinem Munde, ſteckt ſeine Hände eine nach der andern in ſeine Hoſentaſchen und zieht mit freudeſtrahlendem Geſicht ſchmunzelnd den Oelgeruch ein, ſich ſagend, das iſt herrlich! Nun, für denjenigen, der keine Ausſicht auf einen Gewinnantheil hat, iſt dies nicht ſo herrlich, weder in Betreff des Geruchs, noch des Anblicks, ſondern gerade das Gegentheil. Warum ſollte man aber nicht ausrufen, herrlich! Iſt doch jede Gallone Oel ſechs Cents werth mit der Ausſicht, daß ſich nächſtes Jahr um dieſelbe Zeit der Werth verdoppelt! Sonſt

wäre die Sache nicht so herrlich. Aber eben deshalb wird jeder ölige Gegenstand auf dem Besitzthum für wunderschön gehalten. Selbst das schmutzige schwarze Flüßchen (sehr passend so genannt), welches langsam in seinem schmalen Bette dahinschleicht, zwischen Ufern, die mit Tauen, Kufen, großen Lagern von mit öliger Flüssigkeit gefüllten Fässern, sowie mit Haufen Sand und Thon bedeckt sind, erscheint dem Auge des Brunnenbesitzers wunderschön, weil es seiner Nase nach Steinöl riecht. Das Gebiet der Oelquellen erinnert an das Kohlengebiet von Staffordshire; es ist eben so schmutzig, nur ist der Geruch noch weit schlimmer. Aber hier ist der Steinölgeruch beliebt und 48 bis 96 Stunden reichen hin, um den Geruchsnerv dagegen abzustumpfen. Im ganzen Umkreise hört man in der Nacht das Quitschen der Tritte, durch welche der Bohrer in Bewegung gesetzt wird. Jeden Tag langt ein Trupp von ermüdeten schmutzigen Wanderern an, welche sich mit einem Bündel auf dem Rücken durch den tiefen Schmutz der schlechten Wege hindurchgearbeitet haben, über Baumstrünke geklettert und durch Gräben gewatet sind. Manche derselben suchen Beschäftigung, und sind sicher solche zu finden. Andere kommen mit Dollars in ihren Taschen und in wenigen Tagen haben sie zu den vielen bereits bestehenden Brunnen neue hinzugefügt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß wenn für das Oel ein guter Markt gefunden wird, was sehr wahrscheinlich ist, sich die Oelquellen noch außerordentlich

vermehren werden. Auch zu den Oelraffinerien, welche bereits existiren, will ein New Yorker Haus eine fernere begründen. Herr Southern, der größte Oelquellen-Besitzer (150 Acker, Parcelle Nr. 18, zweite Concession) sandte seinem Hause eine Probe des Steinöls von Enniskillen, welches als das beste bezeichnet wurde, welches je in den Handel gekommen ist. In dem Gebiete von Enniskillen ist wenig urbar gemachtes Land; nach jeder Richtung erstrecken sich unermeßliche schwarze Waldungen, die nur mit Hülfe der Axt durchdringlich sind. Wahrscheinlich werden diese Waldungen bald weichen müssen, damit die Ansiedler für ihre Wohnungen Platz gewinnen. Am meisten fehlt es an Straßen. Die nächste Station der Great-Western-Eisenbahn ist Bothwell."

Eine Beschreibung des Schauplatzes von einem der größten Brunnen in dem District von Enniskillen wird ebenfalls einen guten Begriff über Das geben, was man in den Oelregionen von Canada und den Vereinigten Staaten sehen kann: „An den vielen zur Rechten und Linken liegenden Brunnen vorübergehend, eilten wir zu dem großen Gegenstande der Anziehung, nämlich zu dem großen Springquell des Herrn Shaw. Als wir die Anlage betraten, wurde unsere Aufmerksamkeit durch eine Warnungstafel angezogen, auf welcher stand, daß das Rauchen hier nicht gestattet sei (eine sehr nöthige Vorsicht, da ein Strom von Oel besonders leicht Feuer fängt und dort nicht genug Menschen vorhanden sind um jene

von den Chinesen unter ähnlichen Verhältnissen zur Bezwingung des Feuers ausgeführte Methode in Anwendung zu bringen, welche darin besteht, daß man das Oel in eine große unterirdische Höhle leitet). Wir sahen nun eine verworrene Masse von Männern, Frauen, Kindern, beladenen und unbeladenen Schlitten, leeren und gefüllten Fässern, reinen Fässern aus der Böttcherwerkstätte und beschmierten Fässern von der Quelle.

Inmitten dieses Knäuels standen hunderte von Zuschauern. Einige Männer waren beschäftigt Spundlöcher in die neuen Fässer zu machen, andere reinigten den Zugang mit jedweder Art von Lärm und Geschrei, wobei sowohl die emsigen Arbeiter, als die staunenden Zuschauer ein bis sechs Zoll tief in einer schwarzen fettigen Masse standen, welche von der mächtigen Quelle herrührt, welche dem Oelflüßchen zufließt und den Boden viele Ruthen weit mit Oel überzieht. An mehreren Stellen wurde diese werthvolle aber schmutzig aussehende Substanz durch einzelne Besucher sorgfältig gesammelt, namentlich strengte sich ein alter Neger sehr an, eine Flasche, die er in der linken Hand hielt, mittelst eines alten Schuhes in seiner rechten Hand mit der Oelsubstanz zu füllen. Allein aus einem Loch in dem Schuh floß beinahe so viel aus, als der Schuh aufzunehmen vermochte. An der Mündung des Brunnens, von welcher aus das Oel nach allen Richtungen übersprudelt, ist ein senkrecht aufsteigendes ungefähr 16 Fuß hohes Rohr von 4 Zoll Durchmesser

angebracht. An seinem oberen Ende ist dieses Rohr durch einen Sperrhahn auf $^3/_4$ Zoll verengt und von hier aus wird das Oel in sechs bis sieben große Behälter abgeleitet, von welchen zwei ungefähr 500 Barrels Inhalt haben. In jedem von diesen Behältern ist ungefähr 4 Fuß vom Boden ein Zapfen, um mittelst eines kurzen Schlauches oder einer Röhre die Fässer zu füllen; dann werden die Spunde in die vollen Fässer eingeschlagen, die Fässer auf den Weg gerollt und auf Karren fortgefahren. Ein intelligenter, hiermit beschäftigter Herr theilte mir mit, daß wenn es möglich wäre, die genügende Menge von Fässern zu erhalten, täglich 1500 Fässer gefüllt werden könnten, und daß nun, nachdem das Ausflußrohr von 4 Zoll auf $^3/_4$ Zoll Durchmesser verengt worden, täglich mehr als 500 Fässer gefüllt werden. Der Verlust läßt sich nicht berechnen. Längs des schwarzen Flüßchens, wie man sagt, beinahe eine Meile weit, liegt wohl ein Fuß hoch von dem Oel auf der Eisfläche. Dasselbe wird gesammelt und zu geringen Preisen verkauft. In dem Dorfe befinden sich bereits drei bis vier Raffinerien und das beste raffinirte Oel wird mit 50 Cents per Gallone verkauft. Wir zählten im Ganzen gegen 200 Brunnen, von welchen die einen bereits in Thätigkeit waren, die anderen angelegt wurden. Viele Menschen waren eifrig mit Graben, Dämmen und Bohren beschäftigt; alle arbeiteten mit einer gewissen Hast, um in das Innere der Erde zu dem geheimen Schatz zu gelangen.

Die Quelle des Herrn Shaw ist übrigens für die anderen Quellenbesitzer sehr bedenklich, da dieselbe die übrigen Quellen leicht zu entwerthen vermag; denn die Ausbeute der Shaw'schen Quelle ist außerordentlich und ununterbrochen, die Ausbeutung ohne Kosten. Bei den anderen Quellen ist zur Ausbeutung Menschen- oder Dampfkraft erforderlich. Die größte Schwierigkeit liegt jedoch darin, das Oel auf den Markt zu bringen. Der Transport des Oels mittelst Fuhren bis zur Station Wyoming ist sehr beschwerlich und doch wird er täglich mit 500 Fässern durchgesetzt. Man beabsichtigt daher das Oel in eisernen Röhren zu dem Flusse Sydenham bis Dresden zu leiten und glaubt daß die Beschaffenheit des Bodens keine besonderen Schwierigkeiten biete. Von Victoria bis Dresden fällt das Terrain um 15 bis 20 Fuß, so daß man mittelst eines erhöhten Bassins in Victoria genügenden Druck gewinnt, um das Oel bis Dresden zu treiben, wo es in Gefäße, die zu seiner Aufnahme bereit gehalten werden, abfließt."

Die Geschichte von der Entdeckung der Shaw'schen Quelle, welche der Toronto Globe in seiner Nummer vom 5. Februar 1862 mittheilt, ist ebenfalls nicht uninteressant:

„Zu allen Zeiten hat das unerwartete Emporkommen eines Menschen aus der Noth zu Wohlstand und gesellschaftlicher Bedeutung ein besonderes Interesse in Anspruch genommen. Solche Fälle kommen immer noch vor,

wie die nachſtehend mitgetheilte Thatſache beweiſen wird. In der Nähe von Victoria, Parcelle Nr. 18 in der zweiten Conceſſion des Bezirkes von Enniskillen befindet ſich ein tiefer Brunnen, auf welchen ein gewiſſer John Shaw ſeine ganze Hoffnung und Erwartung manchen langen Monat hindurch geſetzt hatte. Mit außerordentlicher Mühe grub er den Brunnen aus, bohrte ihn und pumpte, verwendete dazu ſeine ganze Caſſe, ſeinen Credit und zuletzt ſeine Muskeln beim ermüdenden Tagewerk, ohne daß er auch nur ein Anzeichen von Oel zu finden vermochte. Die Brunnen ſeiner Nachbarn floſſen vor Reichthum über, nur er allein erhielt keinen Theil von dem Petroleumſtrom. Gegen die Mitte des letzten Januars war er ein ruinirter hoffnungsloſer Mann; er wurde von ſeinen Nachbarn verſpottet, ſeine Taſchen waren leer, ſeine Kleider zerlumpt. Er hatte, wie unſere Nachbarn jenſeit der Grenze ſagen, den Hals gebrochen. Eines Tages im Monat Januar überzeugte er ſich, daß er unfähig ſei, ſeine Arbeit fortzuſetzen. Seine Schuhe waren nämlich vollſtändig zerriſſen und um im Stande zu ſein, in der Näſſe und Kälte zu ſtehen, war ein neues Paar durchaus nöthig. Mit Scheu und zitternd, wie wir vermuthen, ging John Shaw nach dem benachbarten Verkaufsladen und ſah ſich in die traurige Nothwendigkeit verſetzt, da er kein Geld hatte, um ein Paar Schuhe auf Credit zu bitten. Wir wiſſen nicht, ob ihm dies Verlangen in ſanfter Weiſe abgeſchlagen wurde,

in dem Geiſte der Selbſtvertheidigung, in welche manche Händler zuweilen verfallen, oder ob der reiche Mann mit einem gewiſſen Geldſtolz auf ſeinen elenden Nachbar herabgeſehen hat. Thatſache iſt, daß die Schuhe dem John Shaw verweigert wurden, und daß derſelbe in ganz zerknirſchter Stimmung zu ſeinem Brunnen zurückkehrte. Hier ſagte er ſich, daß er nicht länger mehr arbeiten wolle, als dieſen Tag, wenn kein Erfolg ſeine Anſtrengungen kröne. Er wolle den Schlamm von Enniskillen von ſeinen alten Schuhen abſchütteln und nach einem beſſeren Lande wandern. Verdrießlich hob er ſeinen Bohrer empor und warf denſelben mit furchtbarer Gewalt auf den Felſen nieder. Horch! Was iſt das? Ein Geräuſch wie von etwas Fließendem ſchallt aus der Tiefe empor. Ein Ziſchen und Rieſeln, wie wenn es aus einer Gefangenſchaft von Jahrhunderten entrinnen würde. Hört es auf? Nein, es kömmt und wächſt mit jedem Augenblick. Das Rohr der Pumpe füllt ſich mit Oel, der Brunnen füllt ſich und beſtändig quillt mehr Oel hervor. Fünf Minuten, zehn Minuten vergehn und nach fünfzehn Minuten iſt der Brunnen bis zum Rande voll. Das Oel fließt über; es füllt einen Behälter; es fließt über den Behälter; alle Bemühungen ſeinen Lauf zu hemmen ſind vergeblich. Unwiderſtehlich ſtrömt es gleich einer mächtigen Fluth über den Abhang in das ſchwarze Flüßchen, wo es mit dem Waſſer fortfließt. Wer mag es verſuchen die Gefühle zu beſchreiben, von welchen John

Shaw in dieſem Momente ergriffen wurde? Wir können es nicht; denn wir wiſſen nicht, wie er ſich benahm. Auch die Umſtehenden haben ſich nicht gemerkt, ob er weinte oder ob er ſeinen Hut abnahm und jauchzte. Alles iſt in einem ſolchen Momente zu entſchuldigen. Wir vermuthen, daß er als praktiſcher Amerikaner ſeine Kräfte anſtrengte um ſeinen Reichthum zu ſichern. Die Nachricht von dem überfließenden Oelquell verbreitete ſich wie ein Lauffeuer unter den Anſiedlern und John Shaw's Beſitzthum wurde plötzlich der Mittelpunkt der allgemeinen Aufmerkſamkeit. Noch am Morgen nannte man ihn den alten Shaw; nun wurde er Herr Shaw betitelt. Er wurde mit Beglückwünſchungen überſchüttet und als er daſtand, bedeckt mit Oel und Schmutz, kam ſogar der Kaufmann, welcher ihm die Schuhe verweigert hatte. Dieſer Mann des Handels würdigte die Situation; er beugte ſich vor der aufgehenden Sonne oder richtiger geſagt, vor der überfließenden Oellampe und indem er das beſudelte Licht faſt umarmte, ſagte er: mein lieber Herr Shaw; iſt vielleicht irgend etwas in meinem Laden was Ihnen mangelt, ſo ſagen Sie es mir. Was für ein Augenblick für Shaw! Wir wollen ſeine Antwort nicht notiren; denn ſie war für einen Gebildeten zu derb. Der Brunnen floß mit ſolcher Heftigkeit, daß es unmöglich war, ſeine Ergiebigkeit zu beſtimmen. Erſt ſpäter, als die Ausbeute controlirt wurde, fand man, daß er in je $1^1/_2$ Minuten zwei Barrels zu je 40 Gallonen liefert, was,

die Gallone zu $1^1/_4$ Cent berechnet (dem niedrigsten Preise, zu welchem das Steinöl verkauft worden ist) einem Gewinne von 66 Cents in der Minute oder 39 Dollars in der Stunde oder 950 Dollars in 24 Stunden, oder 296,524 Dollars im Jahre gleichkömmt, wobei die einzelnen Cents und die Sonntage nicht mitgerechnet sind. Weder die berühmten aber unbekannten Verfasser von Tausend und einer Nacht, noch Alexander Dumas, vermöchten eine plötzlichere Wendung der Verhältnisse zu erfinden, als eine solche mit John Shaw in Wirklichkeit vorgekommen ist. Am Morgen ein Bettler und Nachmittags im Stande Alles zu bestreiten, was mit Geld erreichbar ist."

Herr Shaw starb, wie die Zeitung für Oel-Handel (Oil Trade Review) vom 4. April 1863 berichtet, sehr plötzlich und unerwartet auf folgende unglückliche Weise: Er war aus eigenem Antriebe 15 Fuß tief in den Brunnen hinabgestiegen, um ein Stück Gasrohr in die Höhe zu ziehen, und hatte sich zu diesem Behufe an einer Kette, die unten mit einer Schlinge zum Einstellen des Fußes versehen war, herabgelassen. Nachdem er das Rohr erfaßt hatte, rief er, man solle ihn heraufziehen; doch gleich darauf schien er mit Athmungsbeschwerden zu kämpfen, fiel plötzlich rücklings in das Oel und verschwand.

Die Oelmenge, welche die verschiedenen Oelbrunnen geben, ist außerordentlich ungleich. Einige Brunnen geben täglich nicht mehr als 12 — 20 Barrels (Fässer),

während andere bis 300 Barrels täglich liefern, und zu Tidionte sind 17 Brunnen, welche gegen 10000 Gallonen (250 Barrels) Oel jeden Tag geben. Bei einem von diesen Brunnen sprang das Oel mit Wasser vermischt in einem 60 Fuß hohen Strahle hervor, als der Brunnen geöffnet wurde. Ein Brunnen im Erie-Bezirk in Pennsylvanien liefert täglich bis 300 Barrels Oel und in Mecca in Ohio soll ein Brunnen sein, welcher 500 Barrels per Tag liefert. Der sogenannte Kaiserbrunnen zu Titusville giebt täglich eine Ausbeute von 125 Barrels.

Die meisten von diesen Werken sind außerordentlich roh und kaum eines derselben ist in vollkommenem Zustande. Der größte Theil des Oellandes befindet sich mitten im Walde; zur Erzeugung von Dampf wird grünes Holz genommen. Man kann nicht anders sagen, als: Die ganze Industrie befindet sich noch in ihrer Kindheit.

Es ist schwierig zu sagen wie viel Oel im Ganzen in der Oelregion von Amerika gewonnen wird, aber 150000 Gallonen per Tag ist wahrscheinlich eine zu niedrige Schätzung.

Von den Oeldistrikten wird das Oel gewöhnlich in Booten nach den Verschiffungsplätzen gesendet. Aus der Region des Oelflüßchens z. B. geht das Oel auf dem Flusse Alleghany bis Pittsburg. Diese Boote, wenn man sie so nennen kann, sind einfache, große, aus Planken zusammengefügte Kasten und in einzelne Abtheilungen

getheilt, von welchen jede einen Behälter für das Oel bildet. Diese schwimmenden Behälter oder Boote sind 40—80 Fuß lang und zwei Fuß tief. Sie werden an den Brunnen mittelst Lederschläuchen gefüllt, dann zugedeckt und zu 20 — 40 mit einander zu einer Flotte verbunden, welche auf dem Alleghany abwärts geflözt wird. Auf diese Weise wird ein großer Theil des Oels transportirt; ein anderer Theil wird in Barrels verschickt.

Um die Boote vom Oelflüßchen bis zum Alleghany zu schaffen, veranstaltet man eine künstliche Ueberschwemmung. Das Wasser wird nämlich an verschiedenen Punkten in großen Teichen gesammelt; dann öffnet man zu passender Zeit die Schleußen der Teiche und führt mit dem hierdurch gewonnenen Wasserstrome eine große Menge von Oel fort, welches ohne diese Einrichtung nur mit großen Kosten auf den Markt gebracht werden könnte. Da jedoch der Fluß sehr schmal und das Wasser seicht ist, so ist die größte Sorgfalt bei dieser Fahrt nothwendig um dieselbe glücklich auszuführen und bei jeder Ueberschwemmung werden leider bei aller Sorgfalt doch große Mengen von Oel verloren. Erst kürzlich ging bei einer solchen Gelegenheit ein Quantum Oel von 100000 Dollars Werth zu Grunde. Als nämlich der erste Wasserstrom kam, rissen sich 20 Boote los und stießen dabei mit anderen Booten zusammen, so daß im Ganzen 56 Boote zertrümmert wurden. Ungefähr 10000 Barrels sind verloren gegangen und die ganze Ladung in Un-

ordnung gekommen. Ein amerikanisches Blatt schätzt den Verlust, der bei drei aufeinanderfolgenden Ueberschwemmungen stattfindet, auf 40000 Barrels, im Werthe von 500000 Dollars.

Man hat bereits vielfach in Anregung gebracht, das Oel von den Quellen mittelst Röhrenleitungen nach verschiedenen Eisenbahnstationen zu führen und es wird bestätigt, daß jetzt eine zweizöllige Röhre von Tarville nach Plumes gelegt wird, welche Ortschaften $2^1/_2$ Meile von einander entfernt liegen. Diejenigen, welche diesen Versuch begonnen haben, sollen mit Zuversicht einen günstigen Erfolg erwarten.

Im neunten Abschnitte werden wir nochmals auf den Transport des Oels von den Oelregionen zurückkommen.

Von der größten Wichtigkeit für die Zukunft des Petroleumhandels ist die Frage: Wird die Ergiebigkeit der Oelbrunnen auf die Dauer fortbestehen?

Diese Frage ist nicht ganz leicht zu beantworten, da die hierüber gewonnenen Erfahrungen zum Theil mit einander in Widerspruch stehen. In einigen Gegenden, z. B. zu Girgenti in Sicilien und bei Derbyshire in England, haben die Brunnen beinahe oder ganz aufgehört Oel zu liefern; während an andern Orten, wie namentlich in Persien und auf der Insel Zante, die Quellen,

trotzdem, daß sie schon im Alterthum in Thätigkeit waren, immer noch außerordentliche Quantitäten von Oel geben.

In Betreff der freiwillig fließenden oder emporsprudelnden Quellen scheint es sehr wahrscheinlich, daß zu gewisser Zeit, früher oder später, der Zufluß sich vermindern und ganz aufhören wird. Den schlagendsten Beweis hiervon giebt die berühmte Quelle von Shaw, von welcher wir oben sprachen; denn nach den neusten Berichten liefert sie schon nicht mehr so viel Oel, als sie noch vor Kurzem lieferte. In gleicher Weise haben schon manche Quellen allmälig aufgehört freiwillig Oel zu liefern oder geben wenigstens nicht mehr so großen Ertrag, wie anfangs.

Hieraus darf man jedoch durchaus nicht den Schluß ziehen, daß die Oelproduktion ganz aufhören werde oder daß man die Nachfrage nach dem Produkte nicht werde befriedigen können; denn man muß nur bedenken, daß bei den frisch gebohrten Brunnen, wie oben beschrieben, das Oel durch den enormen Druck des in den Felsspalten mit eingeschlossenen Gases emporgetrieben wird. Natürlich erfolgt dies nur so lange, als sich das Gas noch ausdehnt. Hat es seine Spannung verloren oder ist es mit dem Oel aus dem Brunnen entwichen, so kann kein Oel von selbst mehr zum Vorschein kommen. Hierauf beruht unzweifelhaft das Versiegen der freiwillig fließenden Brunnen. Viele von diesen Brunnen sind verlassen worden, sobald sie aufhörten freiwillig zu fließen, weil

es billiger und bequemer ist, das Oel aus dem selbstfließenden Brunnen zu schöpfen, als dasselbe aus der Tiefe empor zu pumpen.

Wenn jedoch in solche Brunnen Pumpen eingesenkt werden, so ist es sicher, wie auch die Erfahrung lehrt, daß man noch einen reichen Ertrag an Oel daraus gewinnt und eine Folge hiervon ist dann zugleich, daß die Ausbeute eine gleichmäßigere und auch die Qualität des Oeles nicht mehr so verschieden ist, wie gegenwärtig.

Sollte wirklich eine Zeit kommen, wo das Oel zu fehlen beginnt, so ist keine Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß diese Zeit bald kömmt. Die Steinölregion von Amerika umfaßt ein sehr großes Gebiet. Sie erstreckt sich vom südlichsten Ende des Ohiothales bis zur Georgia-Bay in West-Canada und von Ost-Pennsylvanien bis zur westlichen Grenze der Lager von bituminöser Kohle in der Nähe des Missouri. Man hat das Steinöl in Virginien, Maryland, Pennsylvanien, New York, Ohio, Michigan, Kentucky, Tennessee, Kansas, Illinois, Texas und Californien gefunden. Zur Zeit sind nur auf einem kleinen Theile des Gebietes Brunnen angelegt und manche derselben, wie wir bereits erwähnten, wieder verlassen worden, wenn sie aufhörten freiwillig zu fließen.

Es ist ganz wahrscheinlich, daß man bei fortgesetztem Nachforschen das Steinöl noch an vielen anderen Orten

finden wird, und daher ist die Befürchtung, daß die Produktion desselben in kürzerer Zeit aufhören werde, völlig unbegründet. Die Gewinnung des Oels ist für lange Zeit als gesichert zu betrachten.

Dritter Abschnitt.

Ursprung des Steinöls.

Geologische Verhältnisse, das Steinöl betreffend. — Theorien über den Ursprung desselben. — Destillationstheorie. — Vergleichung der Zusammensetzung des Steinöls und der eigentlichen Kohlenöle oder Theeröle. — Bituminöser Schiefer und Braunkohlenschiefer. — Vermuthete Entstehung des Steinöls durch Zersetzung vegetabilischer Substanzen ꝛc.

Die Frage über den Ursprung des Steinöls hat die Aufmerksamkeit vieler ausgezeichneten Geologen und Chemiker auf sich gezogen und bereits sind zahlreiche Theorien aufgestellt worden, um die Entstehung dieses wichtigen und interessanten Produktes zu erläutern. Aber ungeachtet der großen Theilnahme, welche man dieser Angelegenheit schenkte, bestehen zur Zeit doch noch vollständig sich widersprechende Ansichten darüber.

Ich habe nicht die Absicht, in Nachstehendem etwa eine neue, eigene Theorie aufzustellen, oder eine der bereits von Anderen vorgebrachten Theorien als die richtige

anzuerkennen. Ich will hier nur eine kurze Zusammenstellung der Thatsachen folgen lassen, welche sich auf die geologischen Verhältnisse des Steinöls beziehen und zugleich die bemerkenswertheften Theorien über die Entstehung desselben kurz andeuten.

Die Kenntnisse, welche wir zur Zeit über die geologischen Verhältnisse des Steinöls besitzen, sind sehr gering und unbefriedigend und lassen fortgesetzten Nachforschungen einen weiten Spielraum. Es ist übrigens sehr zu bedauern, daß man keine zuverlässigen Angaben erhalten kann über die verschiedenen Schichten, durch welche man sich beim Bohren der Oelbrunnen hindurch arbeiten muß. Man hätte auf diese Weise manche werthvolle Thatsache erfahren können. Allein die Steinölgräber haben nur den Geldgewinn im Sinne.

Man findet das Steinöl in Gesteinsschichten von sehr verschiedenem Alter und zwar einestheils in Gesteinen der ältesten silurischen Formation und anderntheils in solchen aus der tertiären Periode. In Europa und Asien beschränken sich die Steinölquellen meistens auf die Schichten der jüngeren secundären und der tertiären Formation, obschon sie auch in primären Schichten nicht ganz fehlen. In Amerika dagegen werden sie meistens in Lagerungen von bedeutend älteren Formationen gefunden. Die Gesteinsschichten der Oeldistricte bestehen aus großartigen Ablagerungen der silurischen, devonischen und carbonischen oder Steinkohlenformation. Die mei-

ſten Oelbrunnen in den Vereinigten Staaten münden in Sandſteinfelſen ein, welche das obere Ende der devoniſchen Lagerſchichten bilden. Nur die Oelbrunnen in Weſt-Virginien und Süd-Ohio entſpringen in den Kohlenflötzen, welche über den devoniſchen Geſteinen liegen. Die Brunnen zu Enniskillen in Canada liegen dagegen viel tiefer und dringen bis in den grünen Hamiltonſchiefer der devoniſchen Formation, welcher auf dem hornſteinartigen Kalkſtein derſelben Formation aufliegt. Auf der Inſel Barbados kommen bedeutende Mengen von Steinöl aus der Tertiärformation.

Es ſcheint daher, daß das Steinöl nicht auf eine beſondere Formation beſchränkt iſt, und es exiſtirt daher auch keine beſondere Petroleumſchicht, wie Manche geglaubt haben.

Bereits im vorigen Abſchnitt wurde angedeutet, daß ſich das Steinöl in Spalten des Geſteins findet und daß dieſe Spalten mehr ſenkrecht als horizontal ſind. Hierzu bemerken wir noch, daß ſich dieſe Spalten ſehr wahrſcheinlich durch verſchiedene Geſteinsſchichten erſtrecken. Das Oel findet ſich vorzugsweiſe in denjenigen Regionen, in welchen die Schichten in ihrem Verlaufe geſtört und verworren ſind und wo ſich in Folge hiervon die meiſten Spalten gebildet haben. Bemerkenswerth iſt, daß das an ein und demſelben Orte von verſchiedenen Brunnen erhaltene Oel oft in ſehr bedeutend verſchiedener Beſchaffenheit oder Qualität erſcheint, was darauf

hinweist, daß in diesen Fällen die einzelnen Brunnen ihren Zufluß aus verschiedenen Spalten erhalten, die nicht miteinander in Verbindung stehen. Anderntheils ist es jedoch häufig vorgekommen, daß, wenn an einem Orte ein neuer Brunnen gebohrt wurde, dann die anderen in der Nachbarschaft bereits befindlichen Brunnen plötzlich einen geringeren Ertrag gaben, woraus hervorgeht, daß der neue Brunnen seinen Zufluß aus derselben Lagerung erhalten, wie die älteren.

Was nun die Theorien über den Ursprung des Steinöls betrifft, so ist die Hypothese, auf welche ich zunächst die Aufmerksamkeit leiten will, von einigen der ausgezeichnetsten Geologen und Chemiker aufgestellt worden; sie findet auch zur Zeit den meisten Anklang. Nach dieser Hypothese soll das Steinöl durch eine langsame trockene Destillation von Steinkohle oder verschiedener bituminöser Materialien bei niedriger Temperatur entstanden sein, und die Thatsache, daß sich durch Destillation von Kohlen ähnliche Oele künstlich erzeugen lassen, giebt dieser Hypothese einen guten Stützpunkt, der Manchem genügend erscheint, um dieselbe als richtig anzuerkennen.

Es wird hier am Platze sein, die chemische Zusammensetzung des Steinöls mit derjenigen des Theeröls zu vergleichen, welches bei der trockenen Destillation aus Kohlen bei Anwendung einer möglichst niedrigen Temperatur gewonnen wird.

Wie wir in dem nächsten Abschnitt noch genauer erörtern werden, besteht das Steinöl, so weit man es bis jetzt chemisch untersucht hat, aus Kohlenwasserstoffen, welche als Verbindungen der Alkoholradicale mit Wasserstoff betrachtet werden können, der Sumpfluft (sogenanntem Methylwasserstoffgase) homolog und nach der allgemeinen Formel C^nH^{n+2} zusammengesetzt sind, was, wie jeder Chemiker weiß, so viel bedeutet, als daß diese Kohlenwasserstoffe stets zwei Atome Wasserstoff mehr enthalten, als Kohlenstoffatome. Man behauptet auch, daß das Steinöl geringe Mengen von Benzol, Toluol und anderen Kohlenwasserstoffen dieser Reihe enthalte.

Der Unterschied zwischen dem Kohlentheeröl und dem Steinöl ist nun folgender: Das Kohlentheeröl enthält die der Sumpfluft homologen wasserstoffreichen Kohlenwasserstoffe in sehr geringen Quantitäten, besteht dagegen vorzugsweise aus Benzol, Toluol ꝛc., welche letzteren weit reicher an Kohlenstoff und ärmer an Wasserstoff sind, indem sich ihre allgemeine Formel durch $C^{n+6}H^n$ ausdrücken läßt. Das Steinöl dagegen besteht hauptsächlich aus den wasserstoffreichen Kohlenwasserstoffen von den Formeln C^nH^{n+2} und enthält nur geringe Mengen der Kohlenwasserstoffe aus der Benzolreihe. Wenn letztere überhaupt im Steinöl vorkommen, so können es nur Spuren sein.

Herr Schorlemmer hat nämlich in den Chemical News behauptet, daß er im Steinöl Benzol aufgefunden

habe. Es ſcheint jedoch, daß er zu ſeinen Verſuchen dasjenige Produkt aus dem Steinöl angewandt hat, welches als „künſtliches Terpentinöl“ in den Handel kömmt und aus den leichter flüchtigen Theilen des rohen Steinöls beſteht. Es iſt nun kaum zu bezweifeln, daß das künſtliche Terpentinöl etwas Benzol enthält; nach meinen eigenen Erfahrungen jedoch wird dieſes erſt bei der Deſtillation des Steinöls gebildet und findet ſich im rohen Steinöl nicht.

Der Unterſchied, welcher, wie wir ſoeben geſehen haben, zwiſchen dem Steinöl und dem Kohlentheeröl beſteht, ſtößt die Hypotheſe, nach welcher das Steinöl durch Deſtillation von bituminöſen Mineralſtoffen bei niedriger Temperatur entſtanden ſein ſoll, nicht um; denn man weiß, daß der Kohlentheer weniger Kohlenwaſſerſtoffe der Benzolreihe, aber mehr ſolche aus der Sumpfluftreihe, ſowie Paraffin enthält, wenn er bei möglichſt niedriger Temperatur aus den Kohlen abdeſtillirt worden; daß dagegen der bei höherer Temperatur abdeſtillirte reicher an den Benzolen iſt. Es ſcheint alſo, daß ſich je nach der Deſtillationstemperatur verſchiedene Produkte bilden können, und es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß man aus den Kohlen ein dem Steinöl näher ſtehendes Theeröl gewinnen würde, wenn man die Kohlen bei einer noch niedrigeren Temperatur, als zu ihrer trockenen Deſtillation angewendet werden muß, zerſetzen könnte.

Ob nun der Unterſchied, welcher ſich auf das mehr

oder weniger vorherrschende Vorkommen der Kohlenwasserstoffe aus der Reihe der Sumpfluft oder aus der Reihe des Benzols bezieht, je nachdem die Produkte bei niedriger oder hoher Temperatur entstanden sind, dadurch bedingt wird, daß durch den Einfluß der Hitze von vorn herein entweder nur die Kohlenwasserstoffe der einen oder diejenigen der anderen Reihe erzeugt werden; oder ob zunächst die Kohlenwasserstoffe aus der Sumpfluftreihe entstehen und dann erst durch die zersetzende Wirkung der Hitze in diejenigen aus der Benzolreihe übergehen, läßt sich zur Zeit nicht sicher entscheiden; doch erscheint der letztere Fall wahrscheinlicher.

Es ist, wie schon angedeutet worden, wahrscheinlich, daß eine Flüssigkeit von mit dem Steinöl gleicher Beschaffenheit darstellbar sein könnte, durch langsame Destillation von bituminösen Mineralstoffen bei niedrigerer Temperatur, als diese gewöhnlich zur trockenen Destillation angewendet wird.

Als Einwurf gegen diese Destillationstheorie ist geltend gemacht worden, daß wenn Steinöl in der Nähe von Kohlen gefunden werde, die Kohle durchaus nicht so beschaffen sei, daß man vermuthen könne, sie habe irgend welche bituminöse Bestandtheile verloren. So sind z. B. in dem Bezirk Ritchie in Virginien Schichten aus einer Tiefe von mehreren hundert Fuß zu Tage gefördert worden, in welchen sich Lagen oder Adern von Cannelkohle befanden, welche, wenn man bei der Beurtheilung die

schottische Kohle als Muster betrachtet, in Betreff ihrer bituminösen Beschaffenheit vollkommen normal war.

Auch der Professor Henry Rogers macht in einer Abhandlung in Good Words im Mai 1863 bei Beschreibung der Appalachischen Kohlenfelder darauf aufmerksam, daß die Kohlen derjenigen Strecke, welche dem Oelgebiet am nächsten liegt, eher reicher, als ärmer an Oel sind; aber er vermuthet, daß während an den einen Stellen die durch unterirdische Thätigkeit erzeugte Hitze hingereicht hat, um alle flüchtigen Stoffe vollständig auszutreiben, an anderen keine Störung erfolgte. Die flüchtigen Stoffe sind in Folge dessen nicht ganz entwichen, sondern nur in die Poren, Spalten und Risse des überliegenden Gesteins eingedrungen und hier zurückgeblieben. Auch scheint das Oel aus den tiefer liegenden Kohlenschichten in die darüber liegenden gedrungen zu sein, wodurch letztere reicher an Bitumen geworden sind.

Es erscheint ziemlich sicher, daß das Steinöl in manchen Fällen nicht von fossiler Kohle abstammt, insofern es in Districten gefunden wird, welche von Kohlenlagerstätten weit entfernt liegen; wie z. B. in Canada, wo dasselbe offenbar ausschließlich aus den tiefer liegenden silurischen und devonischen Schichten entspringt. Auch scheint es, daß das in den Kohlendistricten sich vorfindende Steinöl aus denselben Gesteinen herstammt, da es eine Thatsache ist, daß der silurische und devonische

schwarze Kohlenschieferthon sich unter den ganzen nordwestlichen und westlichen Districten der amerikanischen Kohlenflötze hinzieht. Dagegen dürfen wir gleichfalls nicht unerwähnt lassen, daß, obgleich das Steinöl da gefunden wird, wo die Kohle fehlt, sich jedoch gewöhnlich in der Nachbarschaft Schieferthone finden, welche kohlige Substanzen enthalten und aus diesen Schieferthonen hat sich wahrscheinlich das Steinöl abgeschieden.

Bei der Untersuchung dieser Schieferthone, welche in gewissen Steinöldistricten gefunden werden, hat man nicht mit genügender Sorgfalt und Genauigkeit auf den Unterschied Rücksicht genommen, welcher zwischen jenen Gesteinen besteht, welche fertig gebildetes in Benzol und Schwefelkohlenstoff lösliches Bitumen enthalten, und denjenigen, in welchen die thonige Substanz mit organischen, dem Torf und der Braunkohle ähnlichen Produkten vermischt ist. Diese letzteren, welche wir besonders als „Brandschiefer" bezeichnen wollen, geben bei der trockenen Destillation brennbare Gase und einen dem rohen Steinöl ähnlichen Theer. In Folge der unterirdischen Zerstörung dieser Gesteine, durch darauf wirkende Hitze, könnte wohl das Steinöl entstanden sein. Die erst erwähnten Gesteine dagegen, welche bereits fertig gebildetes Bitumen enthalten, haben jedenfalls nicht zur Entstehung des Steinöls die Veranlassung gegeben, sondern verdanken im Gegentheil ihren Gehalt an Bitumen dem in sie eingedrungenen Petroleum.

Beachtungswerth ist auch der Umstand, daß der Steinkohlentheer kein Paraffin, dagegen einen anderen Kohlenwasserstoff, das Naphthalin, enthält. In dem aus Braunkohlen, Brandschiefer, Torf oder Holz durch trockene Destillation bereiteten Theer findet man, wie im Steinöl, Paraffin.

Eine fernere Theorie, auf welche ich aufmerksam machen will, ist diejenige, nach welcher angenommen wird, das Steinöl habe sich durch eine Art Verwesung oder Gährung aus Pflanzenstoffen gebildet, also durch einen Proceß, welcher einige Aehnlichkeit mit demjenigen hat, durch welchen die Entstehung der Kohle vermuthet wird.

Es ist unzweifelhaft, daß bei der Verwesung von Pflanzenstoffen gewisse flüchtige Kohlenwasserstoffe frei werden, wie z. B. die Sumpfluft oder das sogenannte Grubengas, welches, wie schon erwähnt, das erste Glied jener Kohlenwasserstoffe ist, welche sich im Steinöl in vorherrschender Menge finden. Dieses Gas entwickelt sich in großer Menge aus Sümpfen und morastigen oder sonstigen dumpfigen Stellen, und giebt die Veranlassung zu den berüchtigten Irrlichtern.

Wenn Holz der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist, so absorbirt es Sauerstoff aus der Luft und zersetzt sich zu Kohlensäure und Wasser in dem Verhältnisse von je einem Aequivalent der Säure zu zwei Aequivalenten Wasser.

Man kann die Zuſammenſetzung der Holzfaſer durch die Formel $C^{24} H^{20} O^{20}$ ausdrücken. Wenn nun bei der Zerſetzung des Holzes 16 Aequivalente Sauerſtoff abſorbirt werden und ſich 8 Aequivalente Kohlenſäure und 16 Aequivalente Waſſer ausſcheiden, ſo bleibt nur noch eine Subſtanz von der Formel $C^{16} H^{4} O^{4}$ zurück, und wenn dieſer Proceß ſo fortſchreitet, ſo erhält man zuletzt einen Rückſtand von Kohle.

Iſt bei der Zerſetzung der Holzfaſer die Luft abgeſchloſſen, ſo findet die Zerſetzung in anderer Weiſe ſtatt. Zunächſt, kann man annehmen, geht der ganze in der Holzfaſer enthaltene Sauerſtoff an Kohlenſtoff und vereinigt ſich mit dieſem zu Kohlenſäure (CO^2). Es bleibt alſo, indem ſich 10 Aequivalente Kohlenſäure ausſcheiden, nur noch ein Kohlenwaſſerſtoff $= C^{14} H^{20}$ zurück. Wir kennen jedoch keine Verbindung von Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, in welcher die Zahl der Waſſerſtoffäquivalente diejenige der vorhandenen Kohlenſtoffäquivalente um mehr als zwei überſteigt, in welchem Falle wir dann, wie ſchon erwähnt, Verbindungen von der allgemeinen Formel $C^n H^{n+2}$ haben. Eine Subſtanz mit der Formel $C^{14} H^{20}$ kann daher nicht exiſtiren und wird zu Sumpfluft und einem Kohlenwaſſerſtoff von geringerem Waſſerſtoffgehalt zerfallen. Nehmen wir z. B. an, daß ſich hierbei vier Aequivalente Sumpfluft ($= C^4 H^8$) ausſcheiden, ſo würde ein Kohlenwaſſerſtoff $= C^{10} H^{12}$ zurückbleiben, und ein Kohlenwaſſerſtoff von

dieser Zusammensetzung ist sehr wohl als Wasserstoffverbindung des Radikals des Kartoffelfuselöls oder Amylalkohols bekannt und findet sich auch in großer Menge im Steinöl.

Anstatt anzunehmen, daß, bei der Zersetzung des Holzes in der eben beschriebenen Weise, aller in dem Holz enthaltene Sauerstoff ausschließlich nur in Verbindung mit Kohlenstoff trete und sich als Kohlensäure ausscheide, kann auch angenommen werden, daß sich ein Theil dieses Sauerstoffs mit einer entsprechenden Menge des vorhandenen Wasserstoffs zu Wasser vereinige und als solches frei werde. Es könnten sich z. B. aus je einem Aequivalente Holzfaser je 4 Aequivalente Kohlensäure und je 12 Aequivalente Wasser ausscheiden, so würde dann noch ein Kohlenwasserstoff = $C^{20} H^8$ zurückbleiben und ähnliche Kohlenwasserstoffe finden sich in den festen bituminösen Stoffen.

Solche Zersetzungen, welche in der Natur vor sich gehen, sind jedoch nie so einfach, wie ich sie soeben beschrieben habe. Gewöhnlich treten die verschiedenen Zersetzungsprocesse zusammen auf, oder gelangen in den verschiedenen Stadien der Zersetzung nach einander, bei ein und derselben Substanz, zur Geltung, je nach den zugleich mitwirkenden Verhältnissen. Es ist unmöglich, mit Bestimmtheit diejenigen Bedingungen zu nennen, welche die Entstehung des Steinöls mehr begünstigen, als der

Kohle. Dagegen kennen wir gewiſſe Umwandlungsproceſſe, welche uns beweiſen, daß ein und derſelbe Körper unter verſchiedenen Verhältniſſen in ſehr verſchiedene Produkte übergeführt werden kann. So können wir z. B. den Zucker entweder zu Alkohol und Kohlenſäure, oder zu Butterſäure, oder zu Kohlenſäure und Waſſerſtoff zerſetzen; oder denſelben unter gewiſſen Verhältniſſen in Eſſigſäure, Propionſäure oder Milchſäure, ſowie in höhere Alkohole umwandeln.

Die nachſtehende Zuſammenſtellung läßt das gegenſeitige Verhältniß der Beſtandtheile verſchiedener Kohlen, des Torfs, Steinöls ꝛc. im Vergleiche zur Holzfaſer erkennen. Die hierbei gegebenen Formeln für die betreffenden Körper entſprechen nicht der abſoluten Zuſammenſetzung derſelben, ſondern geben nur das Verhältniß der vorhandenen Elemente, auf die Zuſammenſetzung des Holzes bezogen, an und ſind daher alle auf 24 Aequivalente Kohlenſtoff berechnet.

Holzfaſer (Celluloſe) . .	$C^{24} H^{20} O^{20}$
Braunkohle	$C^{24} H^{14} O^{10}$
Lignit	$C^{24} H^{11} O^{6}$
Pechkohle	$C^{24} H^{10} O^{3}$
„	$C^{24} H^{10} O^{2}$
„	$C^{24} H^{8} O^{1}$
Alberts-Kohle	$C^{24} H^{16} O^{2}$
Asphalt	$C^{24} H^{14} O^{2}$
Bitumen von Ibria . .	$C^{24} H^{8}$
Steinöl	$C^{24} H^{24}$

Verschiedene Gelehrte sind der Ansicht, daß das Steinöl in einigen Fällen thierischen Ursprungs sei, und die Thatsache, daß es in den tieferen primären Schichten gefunden wird, welche keine Ueberreste von Landpflanzen enthalten, läßt es als nicht unwahrscheinlich erscheinen, daß das Steinöl in Folge der Zersetzung von Meerpflanzen und Thieren entstanden ist. Das Letztere ist durchaus nicht absurd, da der Organismus der niedriger organisirten Meerthiere aus Stoffen besteht, deren Zusammensetzung derjenigen der Holzfaser sehr ähnlich ist. Die Zersetzungserscheinungen, welche, wie ich erörtert habe, bei der Holzfaser stattfinden können, zeigen sich auch in ganz ähnlicher Weise bei solchen thierischen Stoffen.

Es sind noch andere Theorien über den Ursprung des Steinöls aufgestellt worden; doch entsprechen die beiden im Obigen erörterten Theorien den Ansichten der gründlichsten Gelehrten, welche sich mit dieser Frage beschäftigt haben, am meisten.

Es ist unzweifelhaft, daß das Steinöl aus pflanzlichen, vielleicht in einzelnen Fällen auch aus thierischen Ueberresten entstanden ist. Ob jedoch hierbei eine einfache Entmischung bei gewöhnlicher Temperatur oder eine Art Destillation stattgefunden hat, läßt sich zur Zeit nicht genau angeben. Meiner Ansicht nach ist es am wahrscheinlichsten, daß die Bildung des Steinöls einem äußerst langsamen Destillationsproceß von organi-

ſchen Stoffen (thieriſchen oder pflanzlichen, die nicht nothwendigerweiſe erſt in Steinkohle oder ähnliche Produkte umgewandelt ſein mußten) bei einer viel niedrigeren Temperatur, als derjenigen, bei welcher wir die Theeröle darſtellen, zuzuſchreiben iſt.

Vierter Abschnitt.

Eigenschaften und Zusammensetzung.

Verschiedene Beschaffenheit des Oels von verschiedenen Standorten. — Explodirbarkeit des Steinöls. — Irrige Ansicht hierüber. — Geruch des Steinöls. — Beseitigung des Geruchs. — Produkte der Destillation. — Zusammensetzung des Rangunöls. — Steinöl von Sehnde. — Amerikanisches Steinöl. — Resultate der Untersuchungen des Herrn Schorlemmer. — Resultate der Untersuchungen der Herren J. Pelouze und A. Cahours. — Benzol im Steinöl. — Andere Analysen des Steinöls.

Das von verschiedenen Orten abstammende rohe Steinöl ist in seinen Eigenschaften oft ungemein verschieden. Das meiste rohe Oel ist dunkelgrünlich oder bräunlich und kann nur nach vorhergegangener Raffinirung als Leuchtstoff gebrannt werden. Das zu Smith's Ferry in Pennsylvanien zu Tage kommende Oel ist jedoch so klar und rein wie raffinirtes Oel und kann ohne Weiteres vom Brunnen weg gebrannt werden. Selbst

eine Miſchung dieſes Oeles mit der gleichen Menge von gewöhnlichem rohen Oel brennt noch gut und gleicht dem Wallfiſchthran ſehr. Man gewinnt jedoch täglich nur wenige Fäſſer dieſes vorzüglichen Oels.

Auch das perſiſche Steinöl iſt gewöhnlich farblos und waſſerhell, und kann ohne vorherige Reinigung zum Brennen in Lampen benutzt werden. Gutes Rangunöl iſt bei gewöhnlicher Temperatur beinahe ſo dick wie Butter. Auch das afrikaniſche Steinöl iſt bedeutend dickflüſſiger, als das amerikaniſche. Ferner beſteht zwiſchen dem canadiſchen Steinöl und dem in den Vereinigten Staaten gewonnenen, in Betreff des Ausſehens, des ſpecifiſchen Gewichtes und des Geruchs, ein großer Unterſchied.

Sehr verſchieden ſind, wie ſchon angedeutet, die Steinöle in Betreff ihres ſpecifiſchen Gewichtes. Manche Oele aus dem Venango-Bezirke in Pennſylvanien haben nur ein ſpec. Gew. = 0,800; bei Oelen aus anderen Gebieten ſteigt das ſpec. Gew. zuweilen bis 0,900. Viele von mir unterſuchte Proben von canadiſchem Oel hatten ein ſpec. Gew. von 0,820—0,830, zuweilen auch bis 0,850. Als Regel gilt hierbei, daß das Oel um ſo heller erſcheint, je geringer ſein ſpec. Gew. iſt.

Manche Sorte von amerikaniſchem Steinöl entwickelt ſchon bei gewöhnlicher Temperatur ein brennbares Gas, welches, mit atmoſphäriſcher Luft oder Sauerſtoff gemiſcht, ſehr heftig explodirt, wenn man der Miſchung einen brennenden Körper nähert. Andere Sorten ent-

wickeln erst bei 26°, 32° oder selbst 40° C. solches Gas. Das Rangunöl muß man viel höher erhitzen, bis sich dampfförmige Produkte zu bilden beginnen, und ebenso giebt auch das afrikanische Steinöl bei gewöhnlicher Temperatur kein Gas ab.

Ueber die Brennbarkeit des Steinöls herrschen immer noch verschiedene Ansichten. So glauben z. B. noch manche Leute, daß es von selbst explodiren könne, oder daß es wie Schießpulver explodire, wenn man es mit einem brennenden Streichhölzchen, Licht oder Funken in Berührung bringe. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern schlimmsten Falles haben manche Sorten die Eigenschaft, sofort in Brand zu gerathen, wenn man einen brennenden Körper hineinhält; doch findet hierbei durchaus keine Explosion statt, sondern das Oel brennt ruhig fort. In manche Sorten von Steinöl kann man jedoch ein brennendes Hölzchen eintauchen, ohne daß sie sich entzünden, wenn man nicht ihre Temperatur auf 26 bis 32° C., das heißt bis zu dem Punkte erhöht, wo das Oel Dämpfe zu entwickeln beginnt.

Die einzige Möglichkeit der Entstehung einer Explosion durch Steinöl ist: wenn das Oel in einem Raume lagert, wo nur ein geringer Luftwechsel stattfindet, und wenn sich hierbei das aus dem Oel entweichende Gas in hinreichender Menge mit der Luft des Raumes vermischt und man den Raum mit einem brennenden Körper betritt oder sonst die Gasmischung zum Entzünden bringt.

Es ist jedoch nothwendig, daß man diese Mischung in unmittelbare Berührung mit einem brennenden Körper bringt; d in die Angabe, daß schon ein glimmender Docht oder ein Funke das Explodiren der Mischung bewirke, ist unrichtig. Die Mischung wird nicht einmal durch ein beinahe weißglühendes Eisen zum Explodiren gebracht.

In Anbetracht des großen Geschreies, welches gegen das Steinöl wegen seines Geruchs erhoben worden ist, wird es kaum nöthig sein zu bemerken, daß das Steinöl einen unangenehmen Geruch besitzt. Doch finden in Betreff des Geruches, wie schon oben erwähnt, bei den verschiedenen Oelen sehr bedeutende Unterschiede statt. Die canadischen, südamerikanischen und westindischen Oele riechen meistens bedeutend unangenehmer, als diejenigen der Vereinigten Staaten. Der unangenehme Geruch rührt hauptsächlich von Schwefel her, vielleicht auch von geringen Spuren von Phosphor und Arsenik, welche ich beide im canadischen Oel gefunden habe.

Man kann jedoch diesen Geruch durch Behandlung des Oels mit verschiedenen Chemikalien beseitigen. Während der letztverflossenen Monate haben sich Viele sehr eifrig mit der Geruchlosmachung des Steinöls beschäftigt, und zwar ganz besonders mit der Zerstörung des widerwärtigen Geruchs des canadischen Steinöls, und bereits sind verschiedene Patente zu diesem Zwecke genommen worden.

Es ist eine unzweifelhafte Thatsache, daß der unangenehme Geruch des Steinöls zum größten Theil zerstört werden kann, so daß das Oel fast vollständig geruchlos wird. Ob dies bis zu einem genügenden Grade ausgeführt werden kann, muß weiteren Prüfungen vorbehalten bleiben. Ich bin überzeugt, daß dies möglich ist, und bin gegenwärtig mit der Prüfung einer Methode beschäftigt, mittelst welcher das schlechteste riechende canadische Steinöl mit ganz geringen Kosten von seinem Geruche befreit werden kann, und ich glaube so weit zu kommen, daß die Reinigung von je einer Gallone weniger als $^1/_4$ Penny kosten wird.

Bei der Destillation des amerikanischen Steinöls geht zuerst eine sehr flüchtige Flüssigkeit von 0,680 spec. Gew. über. Diese hat man in Amerika Keroselen, in Deutschland Petroleumäther genannt. Nach dem Petroleumäther destillirt eine specifisch etwas schwerere Flüssigkeit, welche man allgemein Benzin genannt hat. Diese Benennung ist nicht ganz glücklich, weil das Petroleumbenzin von dem eigentlichen Benzin oder Benzol aus dem Steinkohlentheer völlig verschieden ist. Vermuthlich hat man dieses Produkt als Benzin bezeichnet, weil es zu vielen Zwecken anstatt des ächten Benzins benutzt werden kann.

Das Keroselen und Benzin werden häufig zusammen aufgefangen und als Benzin, Petroleumsprit oder künstliches Terpentinöl verkauft. Nach dem

Benzin destillirt sodann das eigentliche Leuchtöl über, welches man unter verschiedenen Namen, besonders als Kerosen, Paraffinöl, rectificirtes Steinöl, Photogen u. s. w., in den Handel bringt. Nach dem Leuchtöl folgt endlich ein schweres, dickflüssiges, paraffinhaltiges Oel, welches zur Bereitung von Schmieröl benutzt werden kann, und als Rückstand bleibt Pech oder Koks. Auf diese einzelnen Produkte des Steinöls werden wir ausführlich zurückkommen, nachdem wir über das Raffiniren des Oels gesprochen haben.

Die Temperatur, bei welcher die meisten amerikanischen Oele zu sieden beginnen, liegt zwischen 40° und 50°C., und in dem Verhältniß, als die Destillation fortschreitet, steigt der Siedepunkt nach und nach bis auf 315°C. und höher.

Die chemische Zusammensetzung des Steinöls ist bis jetzt noch wenig zum Gegenstand des Studiums gemacht worden. Sicher ist, daß die Zusammensetzung der verschiedenen Oele, je nach ihrem Fundorte, ungemein verschieden ist.

Das Rangunöl oder Erdöl von Burmah ist im Jahre 1856 von Warren de la Rue und Dr. Hugo Müller untersucht worden. Dasselbe hat, wie wir bereits oben andeuteten, die Consistenz von Gänsefett. Es ist leichter als Wasser, grünlichbraun, von schwachem nicht unangenehmem Geruch. Es besteht zum größten Theil (zu 96 Proc.) aus flüchtigen Bestandtheilen. Bei

der Destillation in Wasserdampf, welcher erst auf 100°, dann stärker erhitzt zugeleitet wurde, gingen bei 100° 11 Procent über, die nur aus flüssigen Substanzen bestanden. Bei 110 — 145° destillirten fernere 10 Proc., welche fast frei von festen Substanzen waren; bei 160° C. bis zum Schmelzpunkte des Bleies 20 Proc., die etwas feste Substanz aufgelöst enthielten, jedoch noch bei 0° flüssig blieben; bei noch höherer Temperatur 31 Proc., welche genug feste Substanz enthielten, um beim Erkalten krystallinisch zu erstarren; bei noch gesteigerter Hitze 21 Proc., welche aus flüssigen und festen Substanzen bestanden und zuletzt 3 Proc. einer pechartigen Substanz. Aus den über 145° übergegangenen Portionen schied sich in einer Kältemischung eine Quantität fester Substanz aus, die 10—11 Proc. des rohen Oels entsprach. Aus den festen Destillationsprodukten wurden durch fractionirte Krystallisation aus Alkohol mindestens zwei in ihren physikalischen Eigenschaften verschiedene Körper erhalten, welche gleiche Zusammensetzung nach der Formel C^nH^n oder C^nH^{n+1} zu haben schienen. Die flüssigen Destillationsprodukte ergaben bei wiederholter fractionirter Destillation keine Substanzen von constantem Siedepunkt; in ihnen sind Benzol ($C^{12}H^6$), Toluol ($C^{14}H^8$), Xylol ($C^{16}H^{10}$), Cumol ($C^{18}H^{12}$) u. s. w. enthalten, sowie in vorherrschender Menge Kohlenwasserstoffe, deren Siedepunkte von 50° bis über 360° steigen, und deren allgemeine Formel durch C^nH^{n+1} zu bezeichnen ist.

Auch Bohl hat eine Analyse des Rangunöls veröffentlicht. Nach diesem besitzt das Oel ein spec. Gew. = 0,885 und liefert bei der Destillation

40,705	Proc.	Leuchtöl von 0,830 spec. Gew.
40,999	„	Schmieröl
6,071	„	Paraffin (bei 20° C. schmelzend)
4,605	„	Asphalt
7,620	„	Verlust
100,000		

Bohl glaubt, daß unter dem Verluste etwas Carbolsäure und Kreosot sei, doch ist diese Ansicht höchst wahrscheinlich unrichtig, indem man diese Substanz bis jetzt noch in keinem eigentlichen Mineralöle auffinden konnte, obschon man mit Sorgfalt danach gesucht hat.

Das Steinöl von Sehnde bei Hannover schwimmt in Schachten auf dem sich hier zugleich sammelnden Wasser; es ist bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich dünnflüssig, grünbräunlich, unangenehm riechend, und enthält neben mehreren flüssigen Verbindungen auch Paraffin in ziemlicher Menge. Von den flüssigen Verbindungen destillirt ein Theil unter 180° über und besteht nach Eisenstuck aus Kohlenwasserstoffen von der Formel C^nH^n, sowie aus einem Kohlenwasserstoff = $C^{16}H^{10}$. Nach Uelsmann dagegen sind die in diesem Steinöl enthaltenen Kohlenwasserstoffe nach der allgemeinen Formel C^nH^{n+2} zusammengesetzt.

Die amerikanischen Steinöle bestehen, wie die oben erwähnten, aus vielen verschiedenen Kohlenwasserstoffen und enthalten keinen Sauerstoff. Nach den Resultaten der mit diesen Oelen vorgenommenen Untersuchungen scheint es, daß man darin zwei bis drei verschiedene Reihen von Kohlenwasserstoffen annehmen kann. Die rohen Oele enthalten gewöhnlich eine gleich große Anzahl von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen. Unterwirft man jedoch das Oel einer Destillation und prüft die einzelnen Produkte, so findet man, daß die flüchtigeren mehr Wasserstoff- als Kohlenstoffatome enthalten, und wahrscheinlich nach der Formel $C^n H^{n+2}$ zusammengesetzt sind, während bei den schwerer flüchtigen die Kohlenstoffatome über die Wasserstoffatome vorherrschen.

Alle amerikanischen Steinöle enthalten Paraffin, aber in geringerer Menge als das Rangunöl. Ferner kommt in denselben eine Substanz vor, welche man Petrol genannt hat und welche die Ursache des eigenthümlichen Moschusgeruchs sein soll, der sich entwickelt, wenn man Salpetersäure auf Steinöl einwirken läßt, indem bei der Einwirkung dieser Säure auf Petrol ein moschusähnlich riechendes Produkt entsteht.

Nach Schorlemmer (Assistent im chemischen Laboratorium in Manchester) soll, nach einer erst kürzlich veröffentlichten Mittheilung, welche Professor Roscoe der literarischen und philosophischen Gesellschaft zu Man-

cheſter gemacht hat, der leichter flüchtige Theil des amerikaniſchen Steinöls, welcher als künſtliches Terpentinöl in den Handel kömmt, folgende vier Kohlenwaſſerſtoffe enthalten:

$C^{10}H^{12}$ Amylwaſſerſtoff. — Siedepunkt bei 34° C.
$C^{12}H^{14}$ Hexylwaſſerſtoff. — Siedepunkt bei 68° C.
$C^{14}H^{16}$ Heptylwaſſerſtoff. — Siedepunkt bei 98° C.
$C^{16}H^{18}$ Octylwaſſerſtoff. — Siedepunkt bei 119° C.

Außerdem erhielt Schorlemmer eine geringe Menge einer Flüſſigkeit, deren Siedepunkt ſchon zwiſchen 20° und 30° C. lag, und er ſchließt hieraus auf die Gegenwart einer geringen Menge von Butylwaſſerſtoff im Steinöl. Vier Gallonen (circa 16 Quart) des ſogenannten künſtlichen Terpentinöls, deſſen Siedepunkt zwiſchen 80° und 150° C. lag, gaben 3 Pfund von reinem Heptylwaſſerſtoff. Schorlemmer fand ferner geringe Mengen von Benzol und Toluol in dieſem Produkt, ſowie Spuren von ölbildenden Gaſen.

Auch Pelouze und Cahours haben Unterſuchungen über die Zuſammenſetzung des amerikaniſchen Steinöls ausgeführt, und es iſt denſelben gelungen, aus dem flüchtigeren, unter 200° C. überdeſtillirenden Theil deſſelben folgende Kohlenwaſſerſtoffe zu iſoliren, unter denen auch die von Schorlemmer gefundenen ſind:

	Spec. Gew.	Siedepunkt.	Dampfdichte.
Butylwasserstoff C^8H^{10} . . .	—	—	—
Amylwasserstoff $C^{10}H^{12}$ . . .	0,628	30°C.	2,577
Caproylwasserstoff (Hexylwasserstoff) $C^{12}H^{14}$	0,669	—	—
Aenanthylwasserstoff (Heptylwasserstoff) $C^{14}H^{16}$	0,699	92° bis 94°C.	3,616
Caprylwasserstoff (Octylwasserstoff) $C^{16}H^{18}$	0,726	116° bis 118°C.	4,009
Pelargonylwasserstoff $C^{18}H^{20}$.	0,741	136° bis 138°C.	4,541
Rutylwasserstoff $C^{20}H^{22}$ . . .	0,757	160° bis 162°C.	5,040
? wasserstoff $C^{22}H^{24}$	0,766	180° bis 184°C.	5,458

Nach späterer Mittheilung fanden dieselben noch Laurylwasserstoff = $C^{24}H^{26}$; Cocinylwasserstoff = $C^{26}H^{28}$; Myristylwasserstoff = $C^{28}H^{30}$ und eine Verbindung = $C^{30}H^{32}$, der sie noch keinen Namen gegeben haben. Benzol konnten sie im Steinöl nicht finden.

Die im Steinöl vorkommende Menge von Benzol, wenn überhaupt solches darin vorkömmt, ist außerordentlich gering. Ich war nicht im Stande, dasselbe in irgend

einer Sorte des rohen Oeles zu finden, welche ich untersucht habe; dagegen habe ich in mehreren Sorten von sogenanntem künstlichen Terpentinöl Spuren davon entdeckt und glaube daher, daß das Benzol erst bei der Destillation des Steinöls entstanden ist, also nicht ursprünglich in diesem enthalten ist. Diese Ansicht wird auch durch die Beobachtung von Martin Murphy in Liverpool unterstützt, welcher in einer kürzlich stattgehabten Versammlung von Chemikern in Liverpool ebenfalls mitgetheilt hat, daß er im Steinöl kein Benzol finden konnte, ausgenommen einen oder zwei Fälle, wo sich sehr geringe Mengen davon nachweisen ließen, die aber wahrscheinlich erst in Folge der mit dem Steinöl vorgenommenen Experimente entstanden sind.

In dem Prospect der canadischen Oel-Compagnie wird behauptet, daß man aus dem Steinöl auch die Anilinfarben (Fuchsin, Violet oder Mauve u. s. w.) darstellen könne. Diese Behauptung ist aber entschieden übereilt, indem die größte Menge von Benzol, welche man im Steinöl und namentlich in dem aus diesem abdestillirten künstlichen Terpentinöl findet, durchaus nicht zu einer fabrikmäßigen Produktion solcher Farben ausreicht.

Im Märzhefte des Technologist vom Jahre 1861 ist eine von Dugald Campbell ausgeführte Analyse des amerikanischen Steinöls mitgetheilt. Das von diesem Chemiker untersuchte Oel hatte eine dunkelgrünliche Farbe,

ein spec. Gew. = 0,860 und einen nicht sehr unangenehmen, etwas ätherischen Geruch. Es wurden davon vier verschieden flüchtige Theile abdestillirt.

Das flüchtigste Destillat	hatte	ein	spec.	Gew.	=	0,825
das zweite	„	„	„	„	=	0,838
das dritte	„	„	„	„	=	0,843
das vierte	„	„	„	„	=	0,846

Das erste Destillat war hellgelb; das zweite dunkler; das dritte noch dunkler und das vierte braun. Die Siedepunkte aller Destillate waren hoch; derjenige des ersten lag bei 182° C.

Eine andere Probe von 0,900 spec. Gew. wurde ebenfalls von Campbell geprüft. Sie hatte eine dunklere Farbe ohne den grünlichen Schein, schied beim Stehen etwas Wasser ab und etwas gelbliche erdige Substanz. Die Resultate der Destillation waren weniger gut als bei der ersten Probe, und in beiden Proben war keine Naphtha. Es unterschieden sich daher beide sehr wesentlich von denjenigen, welche gewöhnlich aus Amerika eingeführt werden.

Dr. Sheridan Muspratt hat folgende Analyse des canadischen Oeles veröffentlicht: 100 Theile Steinöl von Enniskillen lieferten

20	Theile	hell gefärbte Naphtha von 0,794 spec. Gew.
50	„	schwere gelbe Naphtha von 0,837 spec. Gew.
22	„	an Paraffin reiches Schmieröl
5	„	Theer
1	„	Koks
2	„	Verlust
100		

Ferner hat Charles Humfrey den Bergtheer von Barbados untersucht. Die Probe hatte eine dunkelbraune Farbe, war schmierig und von unangenehmem Geruch. Das spec. Gew. war = 0,940. Bei der Destillation erhielt er

5 Proc. Wasser
50 „ rohes Oel Nr. 1 von 0,912 spec. Gew.
40 „ rohes Oel Nr. 2 von 0,927 „ „
5 „ Koks.

Aus dem rohen Oele Nr. 1 erhielt er bei wiederholter Destillation 80 Proc. feines Oel von blasser Farbe, gutem Geruch und dem spec. Gew. = 0,908. Von Nr. 2 erhielt er bei wiederholter Destillation 62½ Proc. gutes Oel von dunklerer Farbe und dem spec. Gew. 0,918, sowie von ziemlich brenzlichem Geruch.

Nachstehende Zusammenstellung zeigt die durchschnittlichen Resultate, welche von einer großen Menge von Analysen, die ich in letzter Zeit ausgeführt habe, entnommen worden sind. Daraus läßt sich ersehen, welche Zusammensetzung die meisten von Canada und den Vereinigten Staaten nach Europa eingeführten Oele besitzen. Diese Analysen wurden ausgeführt, um die Mengen der verschiedenen Produkte, welche von verschiedenen Sorten des Steinöls gewonnen werden können, zu bestimmen. Das spec. Gew. der Naphtha wurde gleich 0,735; dasjenige des Leuchtöls = 0,820 normirt. Es sind dies meiner Ansicht nach die zweckentsprechendsten Normen zur

Trennung der Naphtha und des Leuchtöls einestheils, sowie des Leuchtöls und Schmieröls anderentheils.

	1 Spec. Gew. 0,804.	2 Spec. Gew. 0,818.	3 Spec. Gew. 0,833.	4 Spec. Gew. 0,820.
Naphtha von 0,735 spec. Gew. .	14,7	15,2	12,5	4,3
Leuchtöl (Paraffinöl) von 0,820 spec. Gew.	41,0	39,5	35,8	44,2
Schmieröl	39,4	38,4	43,7	45,7
Paraffin	2,0	3,0	3,0	2,7
Koks	2,1	2,7	3,2	2,2
Verlust	0,8	1,2	1,8	0,9
	100,0	100,0	100,0	100,0

Nr. 1 war pennsylvanisches Oel von dunkelgrünlicher Farbe und starkem, aber nicht unangenehmen etwas ätherischen Geruch. Es entwickelte schon bei gewöhnlicher Temperatur brennbares Gas.

Nr. 2 war pennsylvanisches Oel von dunkelgrünlicher Farbe und etwas unangenehmem Geruch. Es entwickelte ebenfalls schon bei gewöhnlicher Temperatur brennbare Gase.

Nr. 3 war canadisches Oel von dunkelbrauner Farbe, starkem widerwärtigen Geruch und ebenfalls brennbares Gas bei gewöhnlicher Temperatur abgebend.

Nr. 4 war Oel aus den Vereinigten Staaten, ohne genauere Angabe des Fundortes. Es hatte eine

dunkle grünliche Farbe, einen schwachen, nicht gerade unangenehmen Geruch, und entwickelte bei einer Temperatur unter 30°C. keine brennbaren Gase.

Eine Probe von afrikanischem Steinöl von einem Hafen des rothen Meeres, durch J. L. Caridias in Liverpool eingeführt, zeigt eine dunkelbraune Farbe, einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch, ein spec. Gew. = 0,912 und begann erst bei 82°C. brennbare Gase zu entwickeln. Es lieferte:

Zu Leuchtzwecken brauchbares Oel von 0,835 spec. Gew.	30,0 Proc.
Schmieröl von 0,887 spec. Gew.	59,5 „
Paraffin	5,2 „
Koks	3,7 „
Verlust	1,6 „
	100,0

Nach F. Bolley und Schwarzenbach ist das canadische Oel dickflüssiger als das pennsylvanische, und besitzt einen Geruch nach Schwefelwasserstoff, ohne daß eine deutliche Schwefelreaction wahrgenommen werden konnte. Das spec. Gew. des canadischen Steinöls ist = 0,832—0,858; das des pennsylvanischen = 0,805 bis 0,816. Das pennsylvanische Steinöl liefert 63,1 Volumsprocente oder 60,71 Gewichtsprocente von zur Beleuchtung brauchbarem Oel, es entwickelt schon bei 32°C. Gasblasen und beginnt bei 57°C. zu sieden. 100 Volumen des Oels geben circa 33 Volumen Gas, welches

ohne Explosion mit leicht rußender Flamme brennt. Auch das canadische Steinöl beginnt bei 36° Gas zu entwickeln und bei 60—61°C. zu sieden. Benzol konnte im Steinöl nicht nachgewiesen werden; dagegen schieden Volley und Schwarzenbach 0,7 Proc. gereinigtes Paraffin daraus ab.

Fünfter Abschnitt.

Anwendungen des Steinöls.

Benutzung des Rangunöls. — Des Asphalts von Trinidad. — Des persischen Asphalts. — Des Steinöls als Brennstoff. — Steinölgas. — Versuche zu Homer und Courtland. — G. Bower's Versuche ꝛc.

Die rohen Steinöle sind, so, wie vom Brunnen geschöpft, also ohne einer vorherigen Reinigung unterworfen worden zu sein, zu mancherlei Zwecken verwendet worden. So hat man z. B. rohes schweres Steinöl zum Schmieren von Maschinen benutzt.

Das Rangunöl wird in Indien in ausgedehnter Weise zum Brennen in Lampen und zu Fackeln, sowie zur Conservirung des Holzes, der Mattenwände, Palmblätter ꝛc., besonders gegen Insekten und schlechte Witterung benutzt. Holz, welches mit dem Oel bestrichen worden, wird von den weißen Ameisen nicht angegriffen.

Der Trinidadasphalt wird, mit Fett vermischt, öfters benutzt, um die Seitenflächen der Fahrzeuge gegen Bohrmuscheln zu schützen. Mit gebranntem Kalk gemischt ist er ein vortreffliches fäulnißwidriges Mittel.

Man sagt, daß Holz, welches einige Zeit in Steinöl eingetaucht worden, sich viele Jahre halte, ohne in Fäulniß überzugehen.

Der durch Verdunstung von Steinöl darstellbare Asphalt wird in Persien und den benachbarten Ländern vielfach benutzt zur Herstellung von Bedachungen auf die Häuser, und in Frankreich hat man ihn vor einigen Jahren massenhaft zu Asphaltpflaster angewendet.

Wie wir schon früher erwähnten, kann man einzelne Steinölsorten, so, wie sie von den Quellen kommen, also ohne vorherige Reinigung, zur Beleuchtung benutzen.

Auch als Brennstoff hat man rohes Steinöl benutzt, namentlich zur Heizung von Dampfkesseln. Die französische Regierung beauftragte eine Commission von Sachverständigen, die Anwendbarkeit des Steinöls zur Dampferzeugung zu prüfen. Diese stellte fest, daß $4^1/_4$ Pfund Steinöl in 17 Minuten ebensoviel Dampf von gewisser Spannung zu erzeugen vermögen, als $9^1/_3$ Pfund der besten Kohlen in 30 Minuten. Für Dampfschiffe, welche das Steinöl als Brennstoff benutzen, ergiebt sich eine Ersparniß von ungefähr 250 Proc., und anstatt 50 zur Kohle nöthiger Arbeiter, genügen für das Steinöl

10 Mann. Das Feuer kann in $1^1/_2$ Minuten gänzlich ausgelöscht und in derselben Zeit zu voller Kraft angeblasen werden. Daher kann das Steinöl auch mit gleichem Vortheil zur Locomotiven-Heizung benutzt werden. J. L. Linton ist der Erfinder der hierzu nöthigen Vorrichtungen, welche von der französischen Commission geprüft worden sind. Ich kenne zwar den Apparat, welcher bei den eben erwähnten Versuchen zur Anwendung kam, nicht; dagegen ist nachstehende Beschreibung eines Apparates zur Dampferzeugung mit Steinöl beschrieben worden: In dem Feuerungsraume liegen eine Reihe von eisernen Röhren, deren obere Seite mit kleinen Oeffnungen versehen ist. Das Oel, welches zum Brennen dienen soll, wird mittelst einer Druckpumpe, welche auf ein Luftreservoir wirkt, mit constantem Druck in diese Röhren gepreßt, strömt in feinen Strahlen aus den Oeffnungen der Röhren in den Feuerraum aus und verbrennt, wenn es entzündet wird, unter Erzeugung der zur Dampfbildung im Kessel nöthigen Hitze.

Außerdem sind mehrere Versuche gemacht worden, das Steinöl anstatt der Steinkohlen zur Leuchtgasbereitung zu benutzen; namentlich haben die Versuche zu Homer und Courtland im Staate New-York sehr befriedigende Resultate gegeben. Das erzeugte Gas zeichnete sich durch seine Leuchtkraft und seine Billigkeit vortheilhaft aus. Besonders billig ist dasselbe in Nordamerika,

wo der Preis für das Steinöl ein sehr niedriger ist. Nach einem dem Uebersetzer dieses (Dr. H. Hirzel) patentirten Verfahren läßt sich auch aus den Steinölrückständen ein ausgezeichnetes Gas in einem höchst einfachen Apparate darstellen, und es ist diese Methode der Gasbereitung besonders für isolirt stehende Gasthöfe, Fabriken und dergleichen sehr empfehlenswerth.

Zu Homer und Courtland wird das Leuchtgas auf folgende Weise aus dem Steinöl dargestellt: Zu Homer sind zwei Retorten von $7^1/_2$ Fuß Länge, 16 Zoll Breite und 12 Zoll Höhe in Gebrauch. In jede Retorte münden zwei Röhren, welche theils Steinöl, theils Wasser zuführen. Die Retorten liegen horizontal in einem Ofen, ganz so wie die gewöhnlichen Gasretorten zur Bereitung von Leuchtgas aus Steinkohlen, anstatt welcher sie ohne große Kosten in die Oefen eingesetzt werden können. Jede Retorte ist in drei Abtheilungen getheilt, nämlich in eine sogenannte Steinölkammer, eine Wasserkammer und eine Kokskammer. Steinöl und Wasser werden in beständigem Strome durch die oben erwähnten beiden Röhren zur Retorte geleitet, so daß, wenn ein Faß mit Steinöl in genügender Höhe über der Retorte gelagert wird, um sich in die Röhre, die zur Retorte führt, entleeren zu können, nichts weiter nöthig ist, als den Zufluß des Oels mittelst eines in der Röhre angebrachten Hahns zu reguliren, um so lange ohne Unterbrechung Gas erzeugen zu können, bis das Faß leer ist.

Erſt kürzlich ſind zu Homer zwei Verſuche ausgeführt worden, welche folgende Reſultate geliefert haben:

Im Mittel der zwei Verſuche ſind im Ganzen 5280 Cubikfuß Gas dargeſtellt worden. Hierzu waren 5 Stunden und 35 Minuten Zeit erforderlich, ſo daß die Gasproduktion per Stunde nahezu = 1000 Cubikfuß war, oder 500 Cubikfuß von je einer Retorte. Für je 1000 Cubikfuß wurden 11 Gallonen (circa 44 Quart) Steinöl gebraucht.

In der erſten Stunde des zweiten Verſuchs betrug die erzeugte Gasmenge 1080 Cubikfuß, und der Condenſator zeigte, daß zu viel Waſſer (ungefähr $^1/_8$ der ganzen Menge des Steinöls) zugelaſſen worden war. Dieſe zu große Waſſermenge kühlte die Retorte zu ſehr ab und verhinderte, daß die Gasentwickelung ſo raſch erfolgte, wie beim erſten Verſuche.

Ein Brenner, in welchem ſtündlich 1 Cubikfuß Gas conſumirt wird, giebt mit Steinölgas ein eben ſo ſchönes Licht, wie ein mit Steinkohlen-Leuchtgas geſpeiſter Brenner, welcher ſtündlich 4 Cubikfuß Gas conſumirt. Hieraus geht hervor, daß 1000 Cubikfuß Steinölgas denſelben Leuchtwerth beſitzen, wie 4000 Cubikfuß Steinkohlengas. Man hat ſogar behauptet, daß die Leuchtkraft des Steinölgaſes 6—7 mal größer ſei, als diejenige des Kohlengaſes; doch kann dieſe Behauptung leicht irre führen und man hat dabei zu berückſichtigen, daß dann auch im Verhältniß mehr Gas verbraucht wird.

Bei der Bereitung von Leuchtgas aus Steinkohlen füllt man gewöhnlich je 150 Pfund Kohle in eine Retorte und erhält, wenn die Kohle gut war, nach 5 Stunden ungefähr 600 Cubikfuß Gas daraus. Eine Tonne Kohlen (20 Centner) liefert daher durchschnittlich 8000 Cubikfuß Gas. Um 600 Cubikfuß Kohlengas zu erzeugen braucht man, wie schon erwähnt, fünf Stunden Zeit zur trockenen Destillation der Steinkohlen. In einer Retorte von gleicher Größe, welche in gleicher Weise geheizt wird, erhält man dagegen in derselben Zeit 2500 Cubikfuß Steinölgas. Da nun je ein Cubikfuß des Steinölgases denselben Leuchtwerth besitzt, wie vier Cubikfuß Kohlengas, so entsprechen den 600 Cubikfußen Kohlengas 10,000 Cubikfuße Steinölgas. Die Ersparniß an Brennstoff und Arbeit ist daher ganz außerordentlich.

Nehmen wir, um nicht zu hoch zu greifen, an, daß der Leuchtwerth des Steinölgases nur dreimal größer als der des Kohlengases ist, so stellt sich das Verhältniß der Produktion der beiden Gasarten in je fünf Stunden folgendermaßen heraus:

7500 Cubikfuß Steinölgas.
600 Cubikfuß Steinkohlengas.

In diesem Falle, welcher unter den praktischen Resultaten steht, verhält sich der Zeitgewinn bei der Darstellung von Steinölgas, verglichen mit der Darstellung

des Kohlengases, wie 12 zu 1. Durch diese eine Thatsache wird die zur Steinölgasbereitung erforderliche Anzahl von Retorten auf mindestens $^1/_6$ der zur Kohlengasbereitung nöthigen Retorten vermindert. In Wirklichkeit vermag jedoch eine Retorte ein Quantum von Gas aus Steinöl zu erzeugen, welches dasselbe leistet, wie das Kohlengas von 12 Retorten. Berücksichtigt man die jährlichen Ausgaben für die Retorten, so spricht dieser Umstand sehr zu Gunsten der Bereitung von Gas aus Steinöl, und zwar um so mehr, als mit der erwähnten Verminderung der Retorten zugleich auch eine entsprechende Menge von Verbindungsrohren, mechanischer Kraft, Condensatoren und Reinigungsapparaten erspart wird. Auch die viele Arbeit mit den Kohlen fällt weg, und die ganze Anlage erfordert eine viel kleinere Capitalanlage.

Zur näheren Erörterung der Frage über die Productionskosten wollen wir uns zwei Anlagen denken, welche beide mit zwei Retorten arbeiten, von denen jedoch die eine Steinölgas, die andere Kohlengas bereitet. Die Herstellungskosten für beide Anlagen sind ziemlich die nämlichen. Auch die Arbeitszeit und der Brennstoffverbrauch sollen in beiden Fällen gleich sein. 11 Gallonen Steinöl (oder 1000 Cubikfuß Steinölgas) kosten 66 Cents (der Preis per Gallone in Toronto beträgt 6 Cents). 250 Pfund Steinkohle (oder 1000 Cubikfuß Steinkohlengas) kosten (die Tonne Steinkohlen zu 5 Dollars

berechnet) $62^1/_2$ Cents. 1000 Cubikfuß Steinölgas sind jedoch mindestens 3000 Cubikfuß Kohlengas äquivalent, und nach Obigem kosten diese 3000 Cubikfuß Kohlengas, oder vielmehr die zu deren Erzeugung erforderlichen 750 Pfund Steinkohlen, 1 Dollar und $87^1/_2$ Cents. Der Ertrag für die hierbei als Nebenprodukt entstehenden Gaskoks wird mindestens ausgeglichen durch die weit geringere Arbeit, welche die Darstellung des Steinölgases erheischt.

Wenn das Steinöl 10 Cents per Gallone und die Steinkohle 6 Dollars per Tonne kostet, so stellen sich die Beträge der erforderlichen Rohstoffe folgendermaßen heraus:

1000 Cubikfuß Steinölgas erfordern für 1 Dollar 10 Cents Steinöl.
3000 Cubikfuß Kohlengas erfordern für 2 Dollars 25 Cents Steinkohle.

Die obige Vergleichung bezieht sich nur auf den Werth des Rohstoffs, aus welchem die Gase bereitet werden. Ziehen wir dagegen die Gesammtproduktion in Betracht, so ergeben sich viel auffallendere Resultate.

Die Kosten einer Privat-Gasanstalt für 200 Flammen betragen, wenn man die Löhne für die Arbeiter, den zur Reinigung des Gases nöthigen Kalk, nebst der erforderlichen Feuerung mitrechnet, jährlich gegen 1000 Dollars. Die Berechnung ergiebt im Durchschnitt Folgendes:

	Dollars	Cents
Intereſſen für das Anlagecapital à 8 Proc. per Jahr	80	—
Arbeitslohn à 1 Dollar per Tag	365	—
200 Buſhels (128 preußiſche Scheffel) Kalk zur Reinigung des Gaſes (per Buſhel 20 Cents)	40	—
4015 Gallonen zur Gasbereitung für 200 Flammen, die ſtündlich einen Cubikfuß Gas verlangen und im Durchſchnitt per Tag 5 Stunden brennen (wozu 365,000 Cubikfuß Gas nöthig ſind), per Gallone 6 Cents . . .	240	90
Feuerung, angeblich vier Buſhels Koks per Tag (den Buſhel für 10 Cents)	146	—
in Summa	871	90

Nehmen wir nun an, daß den 365,000 Cubikfußen Steinölgas 1,095,000 Cubikfuß, d. h. je einem Cubikfuß Steinölgas drei Cubikfuße Steinkohlengas entſprechen, ſo koſten dieſe 1,095,000 Cubikfuß Kohlengas, unter der Vorausſetzung, daß der Preis für je 1000 Cubikfuß = $2^1/_2$ Dollars iſt (einem in den Vereinigten Staaten und in Canada niedrigen Preiſe) $2737^1/_2$ Dollars, und der Preisunterſchied beträgt daher 1865 Dollars 60 Cents zu Gunſten des Steinölgaſes.

Nehmen wir ferner an, daß das Steinöl 10 Cents per Gallone koſtet (anſtatt 6 Cents), ſo ſtellt ſich beim Steinölgas immer noch ein Vortheil von 1705 Dollars heraus, wie aus Folgendem hervorgeht:

Interessen für das Anlagecapital	80 Dollars	— Cents	
Arbeitslohn	365 „	— „	
Kalk	40 „	— „	
Steinöl	401 „	50 „	
Koks zur Feuerung	146 „	— „	
Summa	1032 „	50 „	

Zieht man diese Summe von den $2737^1/_2$ Dollars, welche das entsprechende Kohlengas kostet, ab, so bleiben 1705 Dollars als jährlicher Vortheil, der sich bei der Bereitung von Steinölgas herausstellt.

In manchen Gasanstalten sind 12 Gasretorten Tag und Nacht in Thätigkeit. Jede faßt 150 Pfund Kohle, und sie liefern zusammen in 24 Stunden 36,000 Cubikfuß Gas. Eine diesem Quantum Kohlengas entsprechende Menge Steinölgas liefern zwei Retorten in 12 Stunden, wie aus Folgendem hervorgeht:

Zwei Steinölgas-Retorten liefern per Stunde 1000 Cubikfuß Gas, also in 12 Stunden 12,000 Cubikfuß. Das Aequivalent hierzu sind 36,000 Cubikfuß Kohlengas.

Berechnet man dies Verhältniß auf gleiche Zeiten, und zwar auf 24 Stunden, so liefern zwei Steinölgasretorten von gleicher Größe wie die Kohlengasretorten 24,000 Cubikfuß Steinölgas, mit welchen 72,000 Cubikfuß Kohlengas äquivalent sind, die von 24 gewöhnlichen Gasretorten bei permanentem Betriebe in 24 Stunden geliefert werden.

Allein es sprechen auch noch andere Thatsachen

dafür, daß die Darstellung des Steinölgases ökonomischer ist, als diejenige des Steinkohlengases. So ist z. B. die zur Reinigung erforderliche Menge von Kalk nicht halb so groß. Auch die zum Kühlen und Waschen des Gases nöthige Wassermenge ist bedeutend geringer. Man erhält verhältnißmäßig nur sehr wenig Theer, und das Steinölgas ist frei von schwefelhaltigen Produkten, welche dem unvollkommenen und selbst dem gut gereinigten Kohlengas einen so unangenehmen Geruch ertheilen und so schädlich wirken.

Der Verbrauch von Retorten bei der Kohlengasfabrikation ist außerordentlich bedeutend. Eine Hauptursache hiervon ist die Entstehung von Graphitablagerungen an der inneren Wandung der Retorten, welche concentrische Lagen bilden und oft zu Krusten von 2 Zoll Dicke anwachsen. Außerdem leiden die Retorten auch sehr stark in Folge des Luftzutrittes, welcher bei jeder neuen Beschickung derselben mit Kohlen stattfindet. Bei den Steinölgasretorten fallen diese Uebelstände weg. Die äußere atmosphärische Luft gelangt nicht in die Retorte, so lange dieselbe geheizt wird. Man öffnet überhaupt die Retorten nur selten, um den ausgeschiedenen Graphit oder die Kohlenablagerungen zu entfernen, und man kann diese Abscheidung von Kohle überdies sehr verhindern, wenn man die Steinölkammer theilweise mit Stücken von Chamottesteinen füllt, welche, wenn sie glühend sind, die Bildung von Gas sehr befördern. Die Abscheidung

von Kohle wird auch dadurch vermindert, daß der Druck des Gases in den Retorten so gering als möglich ist, was durch den Wasserzufluß bewirkt werden kann.

Durch das Wasser, welches man, wie wir oben erwähnten, bei der Gasbereitung aus Steinöl gleichzeitig mit dem Steinöl in die geheizten Gasretorten eintreten läßt, werden die flüchtigen Dämpfe des Steinöls in permanente Gase umgewandelt. In dem Momente, wo das Wasser mit der inneren Wand der Retorte in Berührung kömmt, zertheilt es sich zu einzelnen Tropfen, welche sich allmälig (ähnlich wie der Tropfen bei dem bekannten Leidenfrost'schen Phänomen) in Dampf von hoher Temperatur und sehr bedeutender reducirender Wirkung umwandeln. Man könnte das an Leuchtkraft reiche Steinölgas durch gleichzeitige Entwickelung von viel sogenanntem Wassergas sehr bedeutend verdünnen; doch ist der Vortheil dabei nur ein scheinbarer, und es ist jedenfalls ökonomischer, einen Brenner zu stündlich 1 Cubikfuß für ein ausgezeichnet schön leuchtendes Gas benutzen zu können, als einen Brenner zu einem stündlichen Consum von 3—4 Cubikfuß für ein verdünntes Gas anwenden zu müssen.

Aus den eben angeführten Gründen erscheint mir (dem Uebersetzer) das beschriebene sogenannte Thompson'sche Verfahren der Gasbereitung aus Steinöl, unter gleichzeitigem Zuleiten von Wasser, nicht vortheilhaft; denn indem man Steinöl und Wasser gemeinschaftlich in

eine zum Glühen erhitzte und zum Theil mit Koks gefüllte Retorte fließen läßt, entstehen zwar aus dem Steinöl Kohlenwasserstoffgase, die mit leuchtender Flamme brennen. Das Wasser dagegen verwandelt sich nicht nur in Dampf, sondern zersetzt sich mit den in der Retorte befindlichen glühenden Koks zu Kohlenoxydgas und Wasserstoffgas, welche beiden Gase zusammen diejenige Mischung bilden, die man fälschlich als „Wassergas" bezeichnet hat. Beide Gase, sowohl das Kohlenoxydgas wie das Wasserstoffgas, sind brennbar, brennen aber nur mit blaßer kaum leuchtender Flamme und vermindern die Leuchtkraft der aus dem Steinöl entstandenen Gase, wenn sie mit diesen gemischt sind, sehr bedeutend. Einen ganz besonders nachtheiligen Einfluß übt das Kohlenoxydgas, welches überdies wegen seiner giftigen Wirkung beim Einathmen sehr gefährlich ist, auf die Leuchtkraft von Gasmischungen aus. Ich halte daher das Thompson'sche Verfahren der Gasbereitung aus Steinöl für sehr unvollkommen, und wenn man, wie aus den obigen Berechnungen hervorgeht, trotzdem überraschend vortheilhafte Resultate erzielt hat, so ist dies ein Beweis mehr dafür, daß das Steinöl ein ganz ausgezeichnetes Material zur Gasbereitung ist. Schon zu Ende des Jahres 1862, noch bevor das Thompson'sche Verfahren bekannt gemacht worden, hatte ich zahlreiche Versuche über die Gasbereitung aus Steinöl angestellt und dabei so glänzende Resultate gewonnen, daß ich mir im April 1863 mein Verfahren patentiren

ließ. Da in Deutschland das rohe Steinöl verhältnißmäßig theurer ist, als in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, und überdies die Gasbereitung aus rohem Steinöl wegen der leichten Brennbarkeit dieses Stoffes mir zu gefährlich erschien, so versuchte ich einen Apparat zur Darstellung von Leuchtgas aus den schwerflüchtigsten Theilen und den Rückständen, welche beim Raffiniren des Steinöls gewonnen werden, zu construiren und eine bereits mehrere Monate bestehende Gasanlage dieser Art liefert den Beweis, daß die Darstellung von Leuchtgas nach diesem Princip weit vortheilhafter ist, als diejenige nach Thompson aus rohem Steinöl mit Wasser. Die schwerflüchtigsten Theile des Steinöls lassen sich nicht in Lampen brennen; sie haben als Schmieröle keinen sehr hohen Werth und sind daher auch in Deutschland in bedeutenden Quantitäten und für billigen Preis zu erhalten. Die Darstellung von Gas aus denselben in dem mir patentirten Apparate ist überraschend einfach und vollständig gefahrlos, da diese schweren Produkte und Rückstände aus dem Steinöl fast schwieriger entzündbar sind, als die fetten Oele. Die Ausbeute an Gas aus diesem schwerflüchtigen Produkte ist bedeutender, als diejenige aus dem rohen Steinöl. Die Darstellung des Gases erfolgt ohne gleichzeitige Bildung von Wassergas, und das auf diese Weise dargestellte Gas zeichnet sich durch seinen Leuchtwerth sehr vortheilhaft aus und verdunkelt selbst das schöne Licht der Steinöl-Lampen. Be-

sondere Reinigungsapparate sind nicht erforderlich, da das gewonnene Gas ohne Weiteres rein erhalten wird, und zu Anlagen für 100 Flammen genügt eine sehr kleine Retorte, die kein besonderes Gebäude erfordert, sondern nur eine Feuerungsanlage. Für einzeln stehende Gasthöfe, Fabriken, Hospitäler und dergleichen, sowie für kleinere Ortschaften eignet sich eine solche Anlage ganz ausgezeichnet, und ein besonderer Vorzug des Steinölgases ist außer seiner hohen Leuchtkraft seine Reinheit, indem dieses Gas ganz frei von Schwefelverbindungen ist und daher auch keinen widerwärtigen, sondern nur einen schwachen Geruch nach Steinöl besitzt und beim Verbrennen keine nachtheiligeren Gasarten entwickelt, als jeder andere reine Leuchtstoff. (Zu ausführlicheren Mittheilungen über diesen Gegenstand bin ich gern bereit und sind die betreffenden Anfragen an Dr. Heinrich Hirzel in Leipzig zu richten.)

Das Steinölgas ist jedoch nicht allein ein sehr billiger und ausgezeichneter Leuchtstoff, sondern kann mit großem Vortheil auch als Heizstoff verwendet werden. Gasöfen zur Heizung mit Steinkohlengas sind schon seit längerer Zeit, wenn auch nur in beschränktem Maße, in Gebrauch; dieselben konnten nicht allgemeiner zur Anwendung kommen, weil sie, im Verhältniß zu dem hohen Preise des Kohlengases, einen zu geringen Wärmeeffect geben. Das Steinölgas ist dagegen eine ausgezeichnete Wärmequelle. Es ist viel reicher an wirklichen

Kohlenwasserstoffgasen, als das Kohlengas und entwickelt daher bei seiner Verbrennung eine außerordentliche Hitze. Nach Versuchen von Dulong verursacht ein Cubikfuß reiner Kohlenwasserstoff bei seiner Verbrennung in einem Raume, welcher 2500 Cubikfuß Luft enthält, eine Temperaturerhöhung von 60°—80°. Unter denselben Verhältnissen bewirkt ein Cubikfuß Kohlenoxydgas bei seiner Verbrennung nur eine Temperaturerhöhung von 60 bis 66°, und ebenso wirkt auch ein Cubikfuß Wasserstoffgas. Oder mit anderen Worten: Mit einem Cubikfuß Kohlenwasserstoffgas kann man 5 Pfund $26^1/_4$ Loth Wasser von 0°—100° C erhitzen; mit einem Cubikfuß Kohlenoxydgas nur 1 Pfund $26^1/_4$ Loth, und mit einem Cubikfuß Wasserstoffgas nur 1 Pfund $24^1/_3$ Loth. (Das reine Wasserstoffgas entwickelt zwar, dem Gewichte nach gerechnet, von allen Körpern bei seiner Verbrennung die größte Wärmemenge; da es jedoch specifisch sehr leicht ist, so faßt ein Cubikfuß dieses Gases so wenig Wasserstofftheile, daß bei Berücksichtigung der Volumsverhältnisse das schwerere Kohlenwasserstoffgas einen größeren Hitzeeffect liefert.) Mit einem besonders construirten Brenner und Apparat, für einen stündlichen Consum von 6 Cubikfuß, kann bei gleichem Drucke, wie zur Beleuchtung erforderlich ist, eine Steinöl-Gasflamme von 18 Zoll bis 2 Fuß Länge erzielt werden. Eine solche Flamme leuchtet dann nicht mehr, liefert dagegen eine außerordentliche Hitze. Sie kann zur Heizung von Wohnungen,

zum Kochen und zu den verschiedensten Heizzwecken benutzt werden. Angenommen, die Gallone Steinöl koste 6 Cents, so betragen die Kosten für die Heizung eines Ofens während der Zeit eines Monates, bei täglich zehnstündigem Heizen, nur 1 Dollar und 30 Cents. Kostet die Gallone Steinöl 10 Cents, so belaufen sich die Kosten für Heizung des Ofens per Monat auf 2 Dollars. Für 2 Dollars kann daher eine arme Familie einen Monat lang täglich zehn Stunden das erforderliche Licht nebst der Heizung haben. Ein kleinerer Brenner zu drei Cubikfuß per Stunde genügt zur Unterhaltung eines Kochofens. Immerhin müssen über die Benutzung des Steinölgases zu Heizungszwecken noch mehr Erfahrungen gemacht werden, um ein ganz sicheres Urtheil zu erlangen, und wir bemerken, daß die obigen Mittheilungen über diesen Gegenstand, welche einer in Canada erscheinenden Zeitung entnommen sind, nicht als vollständig maßgebend betrachtet werden dürfen.

Natürlich gelten diese Berechnungen auch nur für Amerika, namentlich für Canada, wo das Steinöl außerordentlich billig, das Kohlengas dagegen theuer ist. In Deutschland, so wie in England, sind diese Verhältnisse zum Theil entgegengesetzt. Nichtsdestoweniger ist es auch bei uns unter Umständen vortheilhaft, das Steinöl zur Gasproduktion zu benutzen. So z. B. dann, wenn es darauf ankömmt, ein besonders reines und schönes Licht zu erzeugen und dann, wo es nicht darauf ankömmt, wenn sich

die Produktionskosten etwas höher als diejenigen für das Kohlengas herausstellen sollten. In Gemäldegallerien würde z. B. das Steinölgas schon aus dem Grunde weit besser sein, weil es keine Schwefelverbindungen enthält, wie solche im Kohlengase stets vorkommen; denn diese Schwefelverbindungen entwickeln beim Verbrennen des Gases schweflige Säure, welche sehr nachtheilig auf die Gemälde einwirkt. Ganz besonders vortheilhaft erweist sich aber, wie ich bereits erörtert habe, die Verwendung der schwerstflüchtigen Steinölrückstände zur Gaserzeugung. Möglicherweise dürfte es auch vortheilhaft sein, Steinölgas mit gewöhnlichem Kohlengase zu mischen, um die Leuchtkraft des letzteren zu erhöhen.

Herr Georg Bower, Gasingenieur zu St. Neots in Huntingdonshire, hat mir interessante Mittheilungen gemacht über Versuche, welche er anstellte, um sich von der Brauchbarkeit des Steinöls zur Gasbereitung zu überzeugen, und um zugleich zu bestimmen, ob es mit gewöhnlicher Kohle, Holz oder Torf verwendet werden kann um die aus diesen Stoffen erzeugten Gase zu verbessern, und ob es mit der Bogheadkohle, welche gegenwärtig das gebräuchlichste und geschätzteste Material zur Gasbereitung ist, zu concurriren vermag.

Der von Herrn Bower hierzu benutzte Apparat bestand aus einer 4 Fuß langen, doppelt wirkenden, sogenannten Fitzmaurice-Retorte, welche von Bower erfunden worden ist. Fig. 2 ist der Längsdurchschnitt und

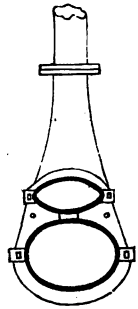


Fig. 2.

Fig. 3 die Vorderansicht einer solchen Retorte.

Der übrige Theil des Apparates war ganz so eingerichtet, wie bei den gewöhnlichen Gaserzeugungsapparaten; nur fehlten die Vorrichtungen zum Reinigen des Gases, weil diese hier überflüssig sein würden. Der Condensator dagegen war im Verhältniß doppelt so groß als bei den gewöhnlichen Kohlengas-Apparaten, weil die Gasentwicklung aus

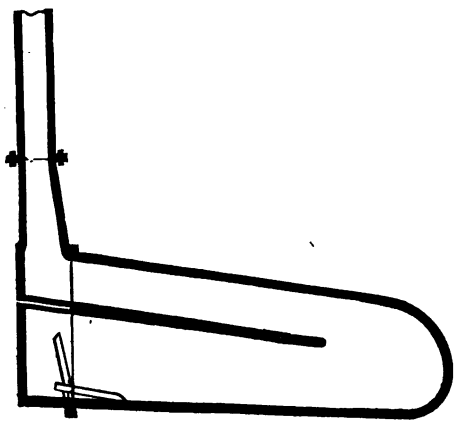


Fig. 3.

Steinöl mit großer Lebhaftigkeit stattfindet. Ein Gaszähler, um das erzeugte Gas zu messen, und ein Gasometer zum Auffammeln desselben waren ebenfalls vorhanden.

Das zu diesen Versuchen benutzte Oel war von Alex. S. Macrae in Liverpool, welcher zwei Sorten geliefert hatte, von denen die eine ein specifisches Gewicht = 0,805, die andere = 0,910 hatte. Bower behauptet, daß das Oel von 0,805 specifischem Gewicht bessere Resultate gegeben habe, als das schwerere; überhaupt seien die Oele von geringerem specifischen Gewichte zur Gasbereitung geeigneter, als die schwereren Oele. Bei den leichteren Oelen sei die zur Gasbildung erforderliche Hitze geringer, und man erhalte mit diesen die besten Resultate.

Ueber die gegenwärtig gebräuchlichste Methode der Gasbereitung aus Oel, nach welcher die Retorten mit Koks, Chamottestein-Stücken oder einem ähnlichen Material gefüllt und zum lebhaften Glühen erhitzt werden, während man das Oel zugleich zutröpfeln läßt, spricht sich Bower sehr ungünstig aus. Er bezeichnet diese Methode als die schlechteste zur Gaserzeugung aus Oel, indem das Gas dabei viel von seinem Kohlenstoff, dem es den Leuchtwerth verdanke, verliere, also in der Qualität schlechter ausfalle. Nach vielen in dieser Hinsicht angestellten Versuchen habe er die Ueberzeugung gewonnen, daß zur Gasbereitung aus Steinöl die dunkle Kirschroth-

glühhitze (bei Tageslicht) genüge, und daß die Vermehrung der Oberfläche durch Füllen der Retorte mit zwei porösen Stoffen nicht nöthig sei. Im Gegentheil, man erhalte ein Gas von höchstem Leuchtwerth, freilich in etwas geringerer Quantität, wenn man die Retorten ganz leer lasse. Der Unterschied sei so bedeutend, daß 80 Cubikfuß Gas, nach dem letzteren Verfahren bei möglichst niedriger Temperatur und in leeren Bower'schen Retorten aus einer Gallone Oel bereitet, mehr Licht entwickeln, als 160 Cubikfuß, welche aus derselben Menge von Oel nach der ersterwähnten Methode erhalten worden sind.

In Betreff der Produktionskosten bemerkt Bower, daß das Steinölgas bei dem gegenwärtigen Preise des rohen Steinöls (ungefähr 1 Shilling per Gallone in England) verhältnißmäßig theuer zu stehen komme, wenn man nur die erhaltene Menge mit dem Kohlengase vergleiche. Ziehe man dagegen alle die Vorzüge bei der Darstellung, so wie den hohen Leuchtwerth des Steinölgases mit in Betracht, so sei der Unterschied nicht sehr bedeutend.

Auch Bower hebt besonders hervor, daß das Gas aus Steinöl nicht besonders gereinigt zu werden braucht, indem es durchaus frei von nachtheiligen Verunreinigungen ist, und daß es daher ganz besonders zum Beleuchten von kostbar decorirten Räumen, von Bibliotheken, Gemälde-

gallerien geeignet ist, weil die Farben und zarten Stoffe dabei nicht der geringsten Gefahr, eine Veränderung oder Zerstörung zu erleiden, ausgesetzt sind, wie dies beim Kohlengas oft in hohem Grade der Fall ist. Ebenso bezeichnet Bower den Proceß der Gasbereitung aus Steinöl als höchst einfach, und die dazu erforderlichen Apparate als billiger. Auch Abfälle und Theer bilden sich nur in geringer Menge, und da bedeutend weniger Steinölgas zur Erzeugung eines dem Kohlengaslichte ähnlichen Lichtes nöthig ist, so wird beim Brennen dieses Oelgases auch nicht die starke Hitze entwickelt, welche beim Brennen von Kohlengas in Wohnungen, Concertsälen ꝛc. häufig so unangenehm wird.

Wenn man das Steinöl mit der Kohle vergleicht, so ist es unzweifelhaft, daß die Kohle ein bei Weitem billigeres Licht (in England) liefert, als das Steinöl. Zieht man aber den Vergleich mit Talg und Oel, wie solches gewöhnlich in Lampen gebrannt wird, so sind die Kosten für das Steinölgas bedeutend geringer.

Eine Tonne Steinöl giebt, in Gas verwandelt, so viel Licht, wie das Gas von vier Tonnen guter Newcastle-Kohle. Dies ist die Grundlage für die Bestimmung und Vergleichung des Preises, und man ersieht, daß das Oel in diesem Falle in günstige Concurrenz mit der Kohle zu treten vermag. Will man nun vollends ein Gas haben, welches schöner und heller leuchten soll, als wenn man Oel in Solar- und Moderateurlampen brennt, und wel-

ches sich zugleich durch seine Reinheit auszeichnet, so ist das Steinölgas nicht allein das vorzüglichste, sondern auch verhältnißmäßig billig.

Wenn ein Cubikfuß Steinölgas eben so viel Licht giebt, wie drei Cubikfuß gewöhnliches Leuchtgas aus Steinkohlen, was, wie wir gesehen haben, thatsächlich erwiesen ist, so ist das Steinölgas zur Verwendung als tragbares comprimirtes Gas von ganz besonders hohem Werthe. Jedes Leuchtgas verliert zwar unter sehr hohem Drucke etwas von seiner Leuchtkraft, immerhin kann das Gas ohne Nachtheil einem Drucke von 15 Atmosphären ausgesetzt werden und wird dadurch tragbar. Preßt man nun das Steinölgas mittelst eines Druckes von 15 Atmosphären zusammen, so hat man in einem gegebenen Raume 45 mal mehr Leuchtstoff, als wenn man gewöhnliches Kohlengas in demselben Raume unter einem Drucke von 15 Atmosphären verdichtet hat, und es eignet sich solches comprimirtes Steinölgas ganz ausgezeichnet zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen, Schiffe, Equipagen, Landhäuser ꝛc., wo kleine Gasanstalten, um das Gas unter gewöhnlichem Drucke zu brennen, nicht wohl angebracht werden können. Ein Behälter von $^1/_2$ Cubikfuß Inhalt, unter einem Drucke von 15 Atmosphären mit Steinölgas gefüllt, enthält eine Gasmenge, welche 7 Cubikfuß Gas unter gewöhnlichem Drucke entspricht, und deren Effect gleich ist demjenigen von 6—8 Kerzen auf die Dauer von sieben Stunden.

Die täglichen Kosten für die Beleuchtung mit Steinölgas (in England), wobei 100 Lichter sechs Stunden lang brennen sollen und jedes Licht im Effecte gleich dem von acht Kerzen angenommen wird, betragen 1 Pfund Sterling, 1 Shilling und 1 Pence, das ist etwa fünf mal mehr, als (in England) dieselbe Beleuchtung mit Kohlengas kostet. Nichtsdestoweniger wird das prachtvolle Licht des Steinölgases seine Freunde finden, die die höheren Kosten zur Herstellung desselben nicht scheuen, und außerdem ist die Beleuchtung mit Steinölgas billiger, als diejenige mit Oellampen, Talglichten oder Wachskerzen.

Das sind in der Hauptsache die Resultate und Folgerungen, zu welchen Bower durch seine Versuche gelangt ist. Dabei hat er nur auf die Erzeugung von reinem Steinölgas Rücksicht genommen. Benutzt man das Steinölgas nicht für sich allein zur Gasbeleuchtung, sondern nur vermischt mit anderen Gasen, um die Leuchtkraft der letzteren zu erhöhen, worüber Bower ebenfalls Versuche angestellt hat, so ergeben sich günstigere Resultate. Namentlich gilt dies für das Leuchtgas aus Holz oder Torf, welches in manchen Gegenden von Deutschland, Rußland und Schweden dargestellt wird.

Das aus Holz und Torf bereitete Leuchtgas hat gewöhnlich eine viel geringere Leuchtkraft als das Steinkohlengas; auch enthält besonders das Holzgas sehr viel

Kohlensäuregas beigemischt, welches entfernt werden muß, wenn das Gas nur irgend welchen Leuchtwerth besitzen soll. Benutzt man nun das Steinöl gemeinschaftlich mit Holz oder Torf zur Gaserzeugung, so läßt sich mit verhältnißmäßig geringen Kosten ein Gas von vorzüglichster Beschaffenheit herstellen, weil das Steinöl dasjenige ersetzt, was dem Holz oder Torf fehlt.

Nach den Versuchen von Bower erhält man mit Holz und Torf so übereinstimmende Resultate, daß Alles, was wir im Nachstehenden über das Eine dieser Materialien sagen, auch zugleich für das Andere gilt. Bower sagt über diesen Gegenstand Folgendes:

„Die Pechtanne, Birke und Birkenrinde werden in Schweden und Rußland, der Torf in Bayern, Böhmen (und Norddeutschland), sowie vielleicht in einigen Gegenden Irlands benutzt, und es ist kein Grund vorhanden, warum der Torf nicht in Verbindung mit dem Steinöl, namentlich in Irland, in ausgedehntester Weise zur Gasbereitung für die Beleuchtung einzelner Privatgebäude, sowie kleiner Städte benutzt werden sollte. Angenommen, das Holz oder der Torf koste im getrockneten Zustande 20 Shilling per Tonne, ein Preis, der für manche Gegenden sogar zu hoch ist, so ergeben sich folgende Kosten für die tägliche Erzeugung von 5000 Cubikfuß Gas aus Holz oder Theer und Steinöl.

	Pfund Sterling	Shill.	Penny
12 Gallonen Steinöl (à 1 Shilling per Gallone)	—	12	—
1120 Pfund Holz oder Torf (à 20 Shilling per Tonne)	—	10	—
560 Pfund Holz zur Heizung zweier, in einem Ofen befindlicher Retorten	—	5	—
4 Bushel Kalk zur Reinigung des Gases	—	3	—
Für den Arbeiter	—	2	6
Für Abnutzung und Verlust . . .	—	2	—
Interessen des Anlagecapitals von 450 Pfund Sterling mit den Gebäuden zu 5 Procent per Jahr .	—	1	3
Reparaturkosten	—	1	—
	1	16	9

	Pfd. Sterl.	Shill.	P.			
Als Nebenprodukt:						
448 Pfund Kohle à 30 Shilling per Tonne	—	6	—			
Theer	—	—	9			
				—	6	9
Betrag der Gesammtkosten				1	10	—

Die Qualität des so erzeugten Gases ist derjenigen von Newcastle-Kohle gleich, oder etwa $1^1/_2$ mal besser als diejenige des gewöhnlichen Kohlengases. Es enthält eine geringe Menge von Kohlensäure, aber keinen Schwefel.

Ich halte das Steinöl für ein sehr wichtiges Material zur Gasbereitung, besonders um mit dem Gase das kohlenstoffarme Holz- oder Torfgas zu verbessern, also für diejenigen Gegenden, welche vorzugsweise auf Holz oder Torf angewiesen sind. Reines Steinölgas ist für gewöhnlich zu theuer und schwierig zu brennen, wenn es nicht mit viel Wasserstoffgas vermischt ist; denn für sich allein gebrannt, vermag die gewöhnliche atmosphärische Luft keine vollständige Verbrennung zu bewirken und das Gas raucht und rußt sehr leicht."

Die im Obigen mitgetheilten Resultate und Ansichten Bower's über die Anwendbarkeit des Steinöls zur Gasbereitung sind jedenfalls sehr werthvoll und interessant, um so mehr, als Herr Bower ein anerkannt tüchtiger und erfahrener Gastechniker ist, und bei seinen Versuchen seine praktischen Erfahrungen mit den verschiedensten anderen Materialien zur Gaserzeugung mit in Betracht ziehen konnte.

Nach diesen Resultaten Bower's unterliegt es keinem Zweifel, daß das Steinölgas in manchen Fällen mit entschiedenem Vortheil in Anwendung kommen kann, und dasselbe wird sehr wahrscheinlich eine bedeutende Verbreitung finden, obschon gegenwärtig sein hoher Productionspreis ein großes Hinderniß ist.

Die Bower'schen Resultate beziehen sich jedoch nur auf die Erzeugung von Gas aus rohem Steinöl, nicht auf diejenige aus Steinölrückständen, für welche sich weit

günstigere Verhältnisse ergeben. Auch kann ich (der Uebersetzer) der Angabe Bower's, daß das Steinölgas Neigung zum Rauchen oder Rußen besitze, nach den Erfahrungen, die ich, mit dem nach meiner Methode aus Steinölrückständen bereiteten unvermischten Gase, gemacht habe, durchaus nicht beistimmen.

Auch F. Bolley und Schwarzenbach haben versuchsweise Leuchtgas aus rohem pennsylvanischen Steinöl bereitet und gefunden, daß je 1 Centner Oel circa 1590 englische Cubikfuß Gas giebt. Dieses Steinölgas besaß ein specifisches Gewicht = 0,663; es war frei von Kohlenoxydgas und Kohlensäuregas, und besaß folgende Zusammensetzung:

	I.	II.
Schwere Kohlenwasserstoffgase	31,5	33,4
Leichte Kohlenwasserstoffgase .	42,9	40,0
Reines Wasserstoffgas . . .	25,6	26,6
	100,0	100,0

Bevor ich diesen Abschnitt schließe, mache ich die Besitzer von Steinölraffinerieen darauf aufmerksam, daß es sehr wünschenswerth ist, daß dieselben das Gas, welches sich bei der Rectifikation des Steinöls in großer Menge entwickelt, auffammeln. Dieses Gas läßt sich ebenfalls mit Vortheil zur Beleuchtung benutzen, und die Gefahr des Raffinirens oder Destillirens des Steinöls wird dadurch bedeutend vermindert, weil gerade dieses Gas leicht zu Explosionen Veranlassung giebt.

Sechster Abschnitt.

Reinigung oder Raffinirung des Steinöls.

Allgemeine Reinigungsmethode. — Destillationsapparat. — Kühlapparat. — Waschapparat. — Gouldie's Waschapparat. — Methode und Apparat von Prentiß. — Patentirte Methode von Price.

Zum Raffiniren des Steinöls bedient man sich verschiedener Methoden, und in Anbetracht der verschiedenen Beschaffenheit des rohen Oeles ist es außerordentlich schwierig, eine unter allen Umständen brauchbare Methode anzugeben.

In Nachstehendem geben wir eine Beschreibung derjenigen Methode, welche die allgemeinste Anwendung gefunden hat, und bemerken im Voraus, daß diese Methode derjenigen sehr ähnlich ist, welche auch zur Reinigung der Theeröle, die durch trockene Destillation der Kohlen erzeugt werden, benutzt wird.

Mit manchen Sorten von rohem Steinöl braucht

man jedoch nicht die im Folgenden beschriebenen Manipulationen vollständig vorzunehmen, indem dieselben schon durch eine einfachere Behandlungsweise genügend rein gewonnen werden können.

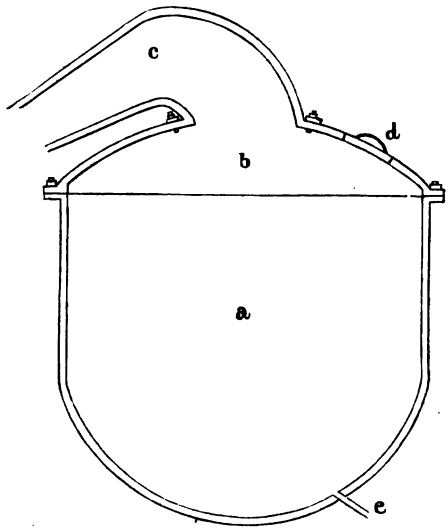


Fig. 4.

Das rohe Oel wird zunächst einer Destillation unterworfen. Hierzu bedient man sich einer gewöhnlichen eisernen Destillirblase (s. Fig. 4), welche durch Mauerwerk so geschützt ist, daß das Feuer dieselbe nicht direct treffen

kann. Dadurch wird nicht allein die Temperatur ausgeglichen, sondern auch die Gefahr der Beschädigung der Blase vermindert. *a* ist die gußeiserne Blase, *b* der darauf mit Schrauben befestigte Helm mit dem Abzugsrohr *c*. *d* ist das Mannloch, welches zum Reinigen der Blase, sowie für andere Zwecke nöthig ist. *e* ist ein dicht in die Blase einmündendes Rohr, um den Inhalt der Blase ablassen zu können, wenn dies nöthig erscheint. Eine solche Röhre wird jedoch nur selten angebracht. Die meisten Blasen werden ohne Röhre hergestellt. Zugleich leitet man in die Blase Dampfrohre, wenn man zur Destillation zugleich Dampf benutzen will.

Mit der Blase ist ein aus eisernen Röhren bestehender und in ein großes mit Wasser gefülltes Gefäß eingesetzter Kühler verbunden. Die eisernen Röhren des Kühlers sind gewöhnlich spiralförmig, wie die Schlange der gewöhnlichen Kühlapparate. Diese Schlangen oder Kühlröhren müssen für gewöhnliche Blasen eine Länge von 100 Fuß, und da, wo sie mit dem Helmrohr in Verbindung stehen, einen Durchmesser von mindestens 6 Zoll, im mittleren Theil einen solchen von 4 Zoll haben und gegen das untere Ende konisch zulaufen, so daß das Rohrende, wo das Destillat ausfließt, nur noch 2 Zoll weit ist. Das Kühlwasser, von welchem die Röhren umgeben sind, muß ganz kalt gehalten werden, bis das Paraffin überzudestilliren beginnt, in welchem Falle man die Temperatur desselben bis auf circa 30° C. steigen läßt. Ver-

säumt man dies, so kann sich das Paraffin in den Schlangenrohren verdichten, dieselben verstopfen, und in Folge dessen könnte dann die Blase platzen.

Zuweilen werden die Kühlapparate auch aus einer Reihe von horizontal liegenden Röhren construirt, welche an ihren Enden mit einander verbunden sind.

Die zur Destillation bestimmte Füllung von rohem Oel läßt man in die Blase fließen und destillirt ohne Dampf, bis der Rückstand in der Blase beim Erkalten die Consistenz von dickem Pech annimmt. Will man diesen pechartigen Rückstand als Destillationsprodukt mit gewinnen, was häufig der Fall ist, so wird die Destillation unterbrochen. Will man dagegen die Destillation weiter führen, so läßt man nun in den Hals oder den oberen Theil der Blase Dampf einströmen, welcher durch den Kühlapparat nach Außen abzieht und das noch in der Blase befindliche Oel mit überreißt, während ein fester Kok zurückbleibt. Der Dampf erniedrigt überdies die Temperatur der Blase allmälig und verhütet das Platzen oder Reißen derselben. Zur selbigen Zeit, zu welcher man den Dampf einströmen läßt, muß das Feuer unter der Blase weggezogen werden.

Manche lassen auch schwach gespannten Dampf während der ganzen Destillation entweder nur in den oberen Theil oder in das zu destillirende Oel einströmen. Läßt man den Dampf in das destillirende Oel einströmen, so überhitzt er sich, nachdem die leichteren Oele übergegangen

sind. Man hat auch überhitzten Dampf während der Destillation in das Oel geleitet, und zur Destillation der schwer flüchtigen Oele hat dies Princip entschiedene Vorzüge; überhaupt ist der Dampf, auf welche Weise er zur Anwendung kommen mag, jedenfalls vortheilhaft zu dieser Destillation. Wendet man überhitzten Dampf an, so müssen die Kühlapparate sehr groß sein.

In einigen Fabriken wärmt man den Inhalt der Blase erst an, bevor man den Dampf zuströmen läßt, und dies ist jedenfalls empfehlenswerth, weil dadurch Feuerung unter dem Dampfkessel erspart wird. Hin und wieder läßt man auch einen continuirlichen Strom von frischem rohen Oel in die Blase fließen, so daß die Operation ohne Unterbrechung fortgeht, bis es nöthig wird, die Blase zu reinigen. Der zufließende Strom muß gerade so stark sein, als der durch den Kühlapparat abfließende. Die Röhre, durch welche das rohe Oel in die Blase geleitet wird, läßt man unter der Oberfläche des Blaseninhaltes ausmünden. Bei dieser Methode kann man aus derselben Blase mindestens doppelt so viel Oel in derselben Zeit abdestilliren, als bei der gewöhnlichen Methode.

Das überdestillirende Oel wird in zwei Portionen aufgesammelt, welche verschieden behandelt werden müssen. (Wir wollen diese zwei Destillate mit *A* und *B* bezeichnen.) Das erste Destillat *A* besteht aus denjenigen Theilen, deren spec. Gew. nicht über 0,828—0,830 steigt, wäh-

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

rend das zweite Deſtillat *B* aus den ſpecifiſch ſchwereren Kohlenwaſſerſtoffen zuſammengeſetzt iſt.

Die Quantität der zurückbleibenden Koks oder des Rückſtandes iſt verſchieden, und während oft nur ungefähr 10 Proc. Rückſtand bleiben, erhält man in anderen Fällen bis 15 Proc. davon. Bei ſorgfältig geleiteter Deſtillation kann man die Menge der zurückbleibenden Koks bis auf 5 Proc., ja ſogar bis auf 3 Proc. vermindern.

Das erſte Deſtillat *A* ſammelt man in einer Ciſterne, und behandelt es ein bis zwei Stunden mit 4 bis 10 Proc. engliſcher Schwefelſäure. Die Menge der anzuwendenden Schwefelſäure iſt je nach der Beſchaffenheit des Oels verſchieden. Wendet man zu viel Säure an, ſo wird das Oel dadurch theilweiſe verkohlt und mißfarbig; nimmt man dagegen zu wenig Säure, ſo bleiben noch Verunreinigungen im Oel zurück, und die Oele färben ſich ſpäter wieder dunkel.

Nachdem man das Oel mit der Schwefelſäure tüchtig durchgearbeitet hat, läßt man die Maſſe 6—8 Stunden ruhig ſtehen. Hierbei ſetzen ſich die Säure und Unreinigkeiten zu Boden und können abgezogen werden. Das Oel aber wird mit Waſſer durchgeſchüttelt, um die in dieſem löslichen Unreinigkeiten, ſowie die zurückgebliebenen Säuretheile zu entfernen. Man läßt dann das Oel wieder ruhig ſtehen und zieht das Waſſer, wenn es ſich vom Oel getrennt hat, ab. Hierauf behandelt man

das Oel wieder etwa zwei Stunden lang mit 5—10 Proc. einer Aetznatronlauge von 1,40 spec. Gew. oder 42° Baumé, um jede Spur von Säure und zurückgebliebenen Unreinigkeiten zu entfernen.

Die Stärke der Säure sowohl, als der Aetzlauge, ist je nach der Beschaffenheit des zu reinigenden Oeles zu modificiren.

Nachdem das Oel mit der Aetzlauge geschüttelt worden, läßt man es abermals 6 Stunden stehen und zieht die Aetzlauge ab; das Oel aber wäscht man nochmals mit Wasser.

Während der ganzen eben beschriebenen Operation muß man die Temperatur des Oels durch Dampfschlangen, welche in dem Rührapparat angebracht sind, oder auf andere Weise auf einer Temperatur von 32—35° C. erhalten. Das Oel darf nicht kühler werden.

Die Rührapparate selbst, welche man zur Behandlung des Oels mit Säure oder Alkali, sowie zum Waschen mit Wasser benutzt, können sehr verschieden construirt sein. Fig. 5 ist der Durchschnitt eines verticalen Rühr- oder Waschapparates, welcher in den Raffinerien für Steinöl sehr gebräuchlich ist.

Fig. 6 ist der Enddurchschnitt und Fig. 7 der Längsdurchschnitt eines horizontalen Waschapparates, welcher von Manchen aus verschiedenen Gründen vorgezogen wird. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf beide Arten von Waschapparaten.

a ist ein Behälter, der gewöhnlich aus Holz, inwendig mit Blei belegt, zuweilen jedoch auch aus Eisen besteht. *b* ist ein Rührwerk (unsere Skizze zeigt die einfachste Form

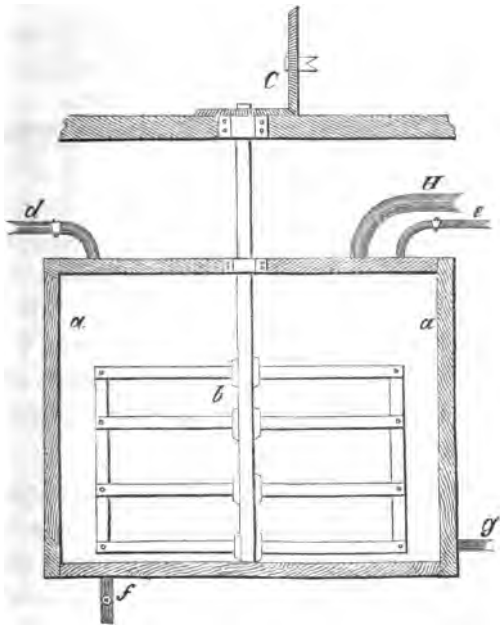


Fig. 5.

desselben, doch ist die Construction in jeder Raffinerie anders). Das Rührwerk wird durch den Mechanismus *c* in Bewegung gesetzt. *d* ist ein Rohr, durch welches

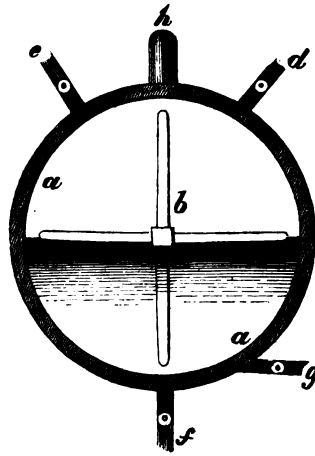


Fig. 6.

das zu reinigende Oel in den Apparat fließt. *e* ist eine andere Röhre, um Wasser einfließen zu lassen; *f* ist das Ablaßrohr für das Oel, nachdem dasselbe gewaschen ist, und *g* ist ein Dampfrohr, welches mit einer Dampfschlange im Apparate in Verbindung steht (dieses Dampfrohr ist in unserer Skizze nicht mit abgebildet); *h* ist ein Rohr, um die sich entwickelnden Gase entweichen zu lassen.

Eine sehr sinnreiche Vorrichtung zum Waschen des Oels hat Herr Gouldie auf den Oel-Werken zu Birkenhead erfunden. Bei dieser ist der Behälter (Fig. 8) durch eine Scheidewand *e*, welche durch die Mitte desselben geht, in zwei gleiche Hälften getheilt. Diese Scheidewand reicht jedoch nicht ganz bis auf den Boden des Behälters herab. Man läßt nun zuerst die Schwefelsäure zufließen, und zwar so viel, daß der Boden des Behälters von derselben bis zu der punktirten Linie *a* erfüllt wird. So-

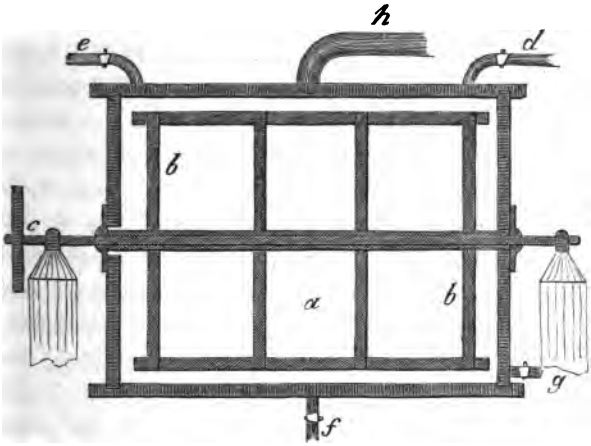


Fig. 7.

dann läßt man das Oel in die Abtheilung *b* fließen, und sobald in dieser eine genügende Menge Oel ist, drängt sich dasselbe in Folge seines Gewichtes durch die Säure und steigt in die andere Abtheilung *c* über. Von dieser wird es mit-

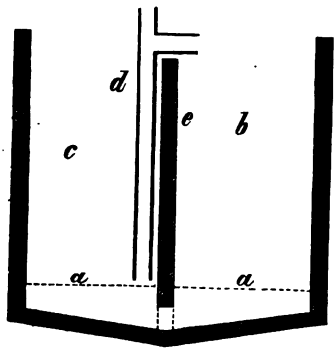


Fig. 8.

telst der Pumpe *d* wieder in die erste Abtheilung zurückgepumpt und die Manipulation wird in dieser Weise fortgesetzt, bis das Oel genügend behandelt ist.

Manche Fabrikanten ziehen vor, das Oel nicht in den Rührapparaten mit der Aetznatronlauge zu behandeln, sondern dasselbe mit der Lauge in ein Bassin zu bringen und mittelst einer Rührschaufel oder einer Keule mit der Hand mit der Lauge zu mischen. Das ist entschieden das beste Verfahren, indem sich bei der Behandlung in den Rührapparaten, mittelst mechanischer Rührvorrichtungen, die Lauge so innig mit dem Oel vermischt, daß eine seifenartige oder vielmehr geleeartige Masse entsteht, wodurch das Produkt ganz verdorben wird. Durch eine kurze Behandlung mit der Hand ist dies nicht zu befürchten, und doch genügt diese Behandlung, um die anhängende Säure und andere Verunreinigungen zu entfernen.

Nach der Behandlung mit Säure und Aetznatron wird das Oel endlich gut mit Wasser gewaschen und wieder in eine Destillirblase gebracht. Aus dieser muß es mit großer Sorgfalt abdestillirt werden. Ganz besonders sucht man alle Schwankungen in der Temperatur bei dieser Destillation möglichst zu vermeiden. Die ersten überdestillirenden Theile sind gewöhnlich mißfarbig, und werden wieder in die Blase zurückgethan.

Das überdestillirende Produkt wird separat angesammelt, so lange sein spec. Gew. nicht über 0,735 steigt.

Es bildet den sogenannten Petroleumsprit oder das künstliche Terpentinöl. Es wird zuweilen, jedoch selten, mit dem Leuchtöl vermischt, was jedoch auf das Entschiedenste verworfen werden muß, wie wir unten sehen werden.

Das nach dem Petroleumsprit Ueberdestillirende wird gesammelt, bis sein spec. Gew. = 0,819 bis 0,820. Es ist eigentliches Leuchtöl zum Brennen in den Lampen. Die schwereren Theile dagegen kommen zur nächsten Füllung oder zum Schmieröl.

Das zweite Hauptdestillat, welches bei der ersten Destillation des rohen Oeles gewonnen worden, und welches wir *B* genannt haben, wird auf die nämliche Weise behandelt, wie das Destillat *A*, nur mit dem Unterschiede, daß die Stärke und Quantität der zur Reinigung erforderlichen Säure, sowie der Lauge, bedeutender sein muß.

Bei der Rectification wird das Destillat, welches das spec. Gew. 0,819 oder 0,820 nicht übersteigt, als Leuchtöl, das Uebrige als Schmieröl gesammelt. Das Schmieröl wird noch einer ferneren Behandlung unterworfen, welche den Zweck hat, das darin enthaltene Paraffin abzuscheiden, worauf wir später zurückkommen.

Diese Methode des Raffinirens, wie wir sie im Obigen kurz beschrieben haben, ist die gebräuchlichste. In manchen Fabriken hat man jedoch dieses Verfahren mehr oder weniger modificirt. So z. B. begnügt man

sich in vielen Fällen, besonders beim Raffiniren guter Sorten von rohem Steinöl, mit nur einer Destillation, und fängt dabei jedes Produkt gesondert auf. Auch die Reinigung der Destillationsprodukte mit Säuren und Lauge wird in gewissen Fällen unterlassen.

Manche Fabrikanten haben das Verfahren eingeführt, zunächst durch Destillation mit Dampf in einer besonders hierzu aufgestellten Blase die leichter flüchtigen Bestandtheile des rohen Oels abzudestilliren, und den hierbei gewonnenen Petroleumsprit in der oben beschriebenen Weise entweder nur mit Säure, oder nur mit Natron, oder mit beiden zu reinigen und mit Wasser zu waschen. Das zurückbleibende Oel wird dann ebenfalls auf die oben beschriebene Weise behandelt. Dieses Verfahren der Trennung des Petroleumsprits ist entschieden vortheilhaft.

Das specifische Gewicht der in den verschiedenen Fabriken erhaltenen Produkte weicht außerordentlich von einander ab. So z. B. lassen die einen das spec. Gew. des zur Beleuchtung dienenden Oels nicht über 0,800 steigen, während andere dasselbe bis auf 0,810, selbst auf 0,820 und höher normiren. Einige benutzen zur Reinigung keine Schwefelsäure, sondern wenden nur Aetzlauge an und waschen das Oel sorgfältig. Auch der Dampf, welcher zur Destillation mit benutzt wird, wird in verschiedenen Graden der Spannung angewendet.

In neuerer Zeit sind mehrere Patente in Bezug auf das Raffiniren des Steinöls genommen worden, welche sich theils auf den Apparat, theils auf sonstige Vervollkommnungen beziehen. Die wichtigste Verbesserung dieser Art sind die von E. F. Prentiß u. Comp. in Birkenhead erfundenen und patentirten Apparate.

Die untenstehende Abbildung Fig. 9 bringt die von Prentiß erfundene continuirliche Destillirblase zur Anschauung.

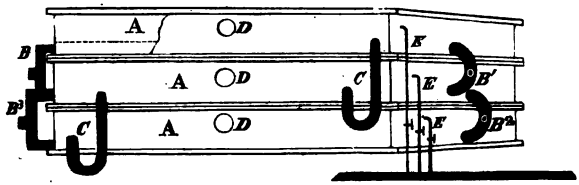


Fig. 9.

A, A, A sind drei Blasen, von denen je eine über der anderen liegt. Jede der Blasen enthält eine Dampfkammer und einen Raum für das zu destillirende Oel. Diese Theilung ist auf unserer Abbildung bei der obersten Blase angedeutet.

B, B^1, B^2, B^3 zeigen die Lage der Dampfhähne und Röhren, durch welche der Dampf in die Blasen eingeführt wird. *CC* sind Heberröhren zur Ableitung des Oels aus der oberen in die untere Blase. *DDD* sind Rohre, durch welche der Dampf entweicht und *EEE*

sind Röhren, um das in den Dampfkammern verdichtete Wasser ablassen zu können.

Diese drei Destillirblasen werden auf verschieden hohe Temperaturgrade erhitzt. Die erste Blase erhält man auf einer Temperatur, welche gerade ausreicht, um den Petroleumsprit abzutreiben; die zweite Blase wird auf eine Temperatur gebracht, bei welcher das zur Beleuchtung geeignete Oel abdestillirt, und die dritte Blase erhält eine genügende Hitze, um daraus das schwerste Oel abzutreiben.

Derjenige Theil des Oels, welcher in der ersten Blase nicht in Dampf verwandelt werden kann, fließt durch den Heber *C* in die zweite heißere Blase ab; es destillirt hier wiederum ein Theil über, und das noch zurückbleibende schwerstflüchtige Oel gelangt nun durch den zweiten Heber *C* in die unterste, am stärksten erhitzte Blase, und wird aus dieser vollends abdestillirt. In jeder Blase läßt man nur eine dünne Schicht von Oel fließen, so daß die Destillation sehr rasch von Statten geht (in neuster Zeit soll sich der Dampf als ungenügend erwiesen haben und heiße Luft zur Beförderung der Destillation in Anwendung kommen). In Verbindung mit den Blasen steht ein, ebenfalls von Prentiß erfundener, Kühlapparat, welcher so eingerichtet ist, daß die verschiedenen Produkte der Destillation von demselben besonders aufgesammelt und getrennt abgeleitet werden. Die beistehende Abbildung Fig. 10 bringt diesen Apparat zur Anschauung.

A ist der Zugang von der Blase aus. Die Pfeile deuten den Weg an, welchen die Dämpfe bis zu ihrem Austritt bei *B* nehmen, von wo sie in eine zweite Verdichtungssäule eintreten. Der Fuß der Säule wird durch die gußeiserne Platte *C*, die dicht mit der Platte *D*, welche die Rohre trägt, verbunden ist, in zwei Hälften getheilt. Die Stellung der Rohre wird durch den Querschnitt *L* veranschaulicht.

E ist eine Kupferbüchse zur Benutzung von Dampf, um den Inhalt der Säule zu erwärmen. *F* ist ein Kupferbehälter, mit Luft gefüllt, durch

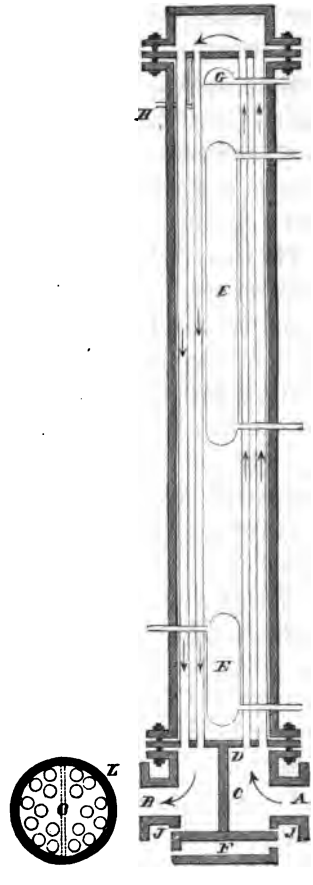


Fig. 10.

deren Wirkung die Temperatur in der Säule regulirt wird. *G* zeigt die Vorrichtung zum Zulassen von kalter Flüssigkeit, um den Inhalt der Säule, wenn dies nöthig erscheint, abzukühlen. *H* ist ein Ueberflußrohr. *I* ist eine Dampfkammer, um den unteren Theil der Säule erwärmen zu können. *JJ* sind Abflußrohre für die verdichteten Destillate.

Mit jeder Blase sind drei bis vier solcher Kühlsäulen verbunden, und jede Kühlsäule wird auf einer besonderen Temperatur erhalten. Die Temperatur dieser Säulen wird so erhalten, daß sich in jeder Säule nur ein bestimmtes Destillationsprodukt verdichtet und für sich aufgesammelt werden kann. Vielleicht wird die Sache deutlicher, wenn wir sagen, daß die der Blase zunächst stehende Säule so heiß ist, daß sich der Petroleumsprit und das zur Beleuchtung dienende Oel darin nicht verdichten können; dagegen verdichtet sich darin das Schmieröl. Das Leuchtöl und der Petroleumsprit strömen daher in Dampfform durch die erste Säule, und gelangen von dieser in die zweite, welche kühl genug ist, um die Verdichtung des Leuchtöls zu bewirken. Der Petroleumsprit endlich verdichtet sich in der dritten Säule, welche am kühlsten gehalten wird.

Der Vortheil dieser Destillationsmethode vor der gewöhnlichen beruht auf der vollkommenen Trennung der verschiedenen Produkte, wodurch eine zweite Destillation erspart wird. Außerdem geht die Destillation rascher von

Statten, da sich das Oel weit schneller in Dampf verwandelt, wenn es in dünnen Schichten der Wirkung der Hitze ausgesetzt wird, als bei der Destillation in den gewöhnlichen Blasen.

Dieselbe Firma hat sich noch eine andere Destillirblase (s. Fig. 11) patentiren lassen, welche folgendermaßen construirt ist:

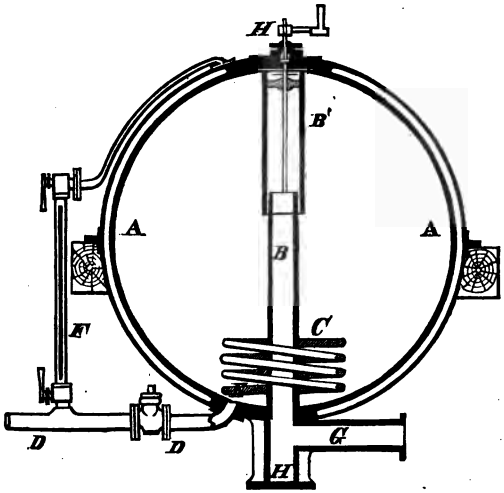


Fig. 11.

A ist eine Kugel von 7 Fuß Durchmesser, aus Gußeisen, mit 1 Zoll dicker Wandung und umgeben mit einem dampfdichten schmiedeeisernen Mantel von $^3/_8$ Zoll

Dicke und in einem Abstande von 3 Zoll von der Destillirkugel angebracht. *B* ist eine Rohrsäule, welche im Innern der Blase vom Boden derselben bis zum zweiten Drittel des Durchmessers emporsteigt, und völlig dicht mit dem Boden der Blase, durch welche sie geht, verbunden ist. Die Außenseite dieser Säule ist sorgfältig abgedreht, so daß eine zweite Röhre *B* auf derselben in ähnlicher Weise, wie die Röhren beim Teleskope, auf- und niederschiebbar ist. Die Bewegung dieser Röhre wird durch die Schraube *H* vermittelt, welche in dem Deckel des Mannlochs befestigt ist. Durch diese Vorrichtung wird bewirkt, daß die Flüssigkeit nicht in die Röhre *B* überkochen kann; dabei kann man durch höher oder niedriger Schieben des Rohres *B'* die beim Kochen des Inhaltes sich entwickelnden Dämpfe, welche durch *B* in den Kühlapparat entweichen, nach Belieben unmittelbar von der Oberfläche der kochenden Flüssigkeit ableiten. In die Blase mündet ferner, durch eine in unserer Abbildung nicht sichtbare Oeffnung, die Dampfschlange *C* ein, um, wenn es passend erscheint, Wasserdampf zuströmen zu lassen. Das Rohr *D*, welches mit der Oeffnung *E* in Verbindung steht, dient zum Entleeren oder Füllen der Blase. Mit dieser Röhre ist ein Standglas *F* in Verbindung gebracht, an welchem man die in der Blase enthaltene Oelmenge erkennen kann; *G* ist die Fortsetzung von *B*. Am unteren Ende von *B* ist ein kleiner Sack *H*, der mit einem besondern, auf der Abbildung nicht sichtbaren Abzugshahn versehen ist, an-

gebracht, um die zufälliger Weise in *B* überfließenden kleinen Mengen von rohem Oel aufzufangen.

Man hat noch mancherlei Apparate und Methoden zum Raffiniren des Steinöls empfohlen und patentiren lassen; doch können wir zur Zeit noch keine genaueren Mittheilungen über dieselben machen.

Bevor ich diesen Abschnitt schließe, will ich nur noch kurz erwähnen, daß das Steinöl von Rangun, nach dem Patent von Price, in folgende verschiedene Produkte geschieden wird, nämlich in leichtes Oel, Sherwoodle genannt, welches zwar vom Benzin verschieden ist, doch in manchen Eigenschaften demselben entspricht; ferner in Belmontinöl für Lampen; in Schmieröl und in Belmontin für Kerzen, einer besonders vorzüglichen Sorte von Paraffin.

Siebenter Abschnitt.

Produkte aus dem Steinöl.

Keroſelen oder Petroleumäther. — Petroleumſprit. — Leuchtöl aus Steinöl, ſogenanntes Paraffinöl. — Zur Beleuchtung gefährliche Oele. — Caſartelli's Apparat. — Leuchtkraft des Paraffinöls. — Schmieröl. — Schmierfette. — Kok. — Wachs.

Wir haben bereits oben angedeutet, daß man aus dem rohen Steinöl fünf oder ſechs verſchiedene Produkte gewinnen kann, und dieſe wollen wir nun näher beſchreiben:

Keroſelen oder Petroleumäther.

Dieſer Körper iſt das leichteſt flüchtige Produkt aus dem rohen Steinöl. Es iſt eine äußerſt leicht bewegliche flüchtige Flüſſigkeit von 0,650 ſpecifiſchem Gewicht, und beginnt ſchon bei 40° C. bis 50° C. zu ſieden. Sein Geruch iſt nicht unangenehm ätheriſch. Wegen ſeiner Flüch-

tigkeit muß er in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt und wegen seiner leichten Brennbarkeit vorsichtig behandelt, d. h. nicht in die Nähe eines brennenden Lichtes gebracht werden. Man hat den Petroleumäther als anästhetisches Mittel, anstatt Chloroform, empfohlen. Viel wichtiger aber ist seine Verwendung als schmerzstillendes Mittel zu äußerlichem Gebrauche, also besonders zum Einreiben. Zu diesem Behufe wird schon seit längerer Zeit ein besonders sorgfältig gereinigter und eigenthümlich präparirter Petroleumäther, als „Petroleumäther zum Einreiben", von der Firma Hirzel und Gerhard in Plagwitz bei Leipzig, in den Handel gebracht, und ist bereits in weiten Kreisen zur Anwendung und Anerkennung gebracht. Der Geheime Medicinalrath Professor Dr. Wunderlich, Direktor der Klinik am Jakobshospitale zu Leipzig, spricht sich über die Wirksamkeit dieses Präparates folgendermaßen aus:

Der Petroleumäther zum Einreiben wurde bis jetzt in folgenden Fällen im Hospitale angewandt, als

in 5 Fällen von hitzigen Gelenkrheumatismen,
„ 2 „ „ chronischen Rheumatismen,
„ 1 Falle „ schmerzhafter Rippenfellentzündung,
„ 1 „ „ Lungenentzündung mit Schmerzen,
„ 1 „ „ sogenanntem Hexenschuß,
„ 1 „ „ Schmerzen unbestimmter Art.

Der augenblickliche Erfolg der Anwendung war stets eine mehr oder minder bedeutende Verminderung der

Schmerzen, die jedoch nach mehreren, bis 24 Stunden an Heftigkeit wieder zunahmen und erneuete Anwendung des Mittels nöthig machten. Die verbrauchten Mengen waren 6 Drachmen bis 5 Unzen und 6 Drachmen, die Durchschnittsmenge $14^1/_2$ Drachmen; beim hitzigen Gelenkrheumatismus 19 Drachmen. Ein Nachtheil wurde niemals bemerkt. Die Wirkung war derjenigen des Elaylchlorürs ziemlich gleich, und da der Petroleumäther mindestens um das Zwanzigfache billiger ist, als das Elaylchlorür, so verdient er jedenfalls Beachtung.

Die genannte Firma, welche dieses Produkt eingeführt hat, ist die erste chemische Fabrik gewesen, welche schon im Frühjahr 1862 die Verwerthung und Raffinirung von rohem Steinöl in Deutschland im Großen ausgeführt hat.

Petroleumsprit.

Dieses Produkt, auch unter dem Namen künstliches Terpentinöl oder Benzin bekannt, ist eine farblose, ebenfalls noch sehr flüchtige Flüssigkeit von nicht unangenehmem Geruch und von 0,700 bis 0,740 specifischem Gewicht. Der Petroleumsprit ist, wie das Steinkohlenbenzin, sehr entzündlich und entwickelt schon bei gewöhnlicher Temperatur brennbare Gase. Er muß daher mit der nöthigen Vorsicht behandelt werden, und man sollte nie in der Nähe brennender Lichter oder Lampen damit umgehen.

Die Hauptanwendung, welche der Petroleumsprit zur

Zeit gefunden, ist seine Verwendung zur Darstellung von Oelfarbe, anstatt Terpentinöl, und ich kann versichern, daß er zu diesem Zwecke mit sehr gutem Resultate benutzt worden ist.

Wenn der Petroleumsprit gut gereinigt ist, so besitzt er sogar verschiedene Vorzüge vor dem Terpentinöl. Die Oelfarbe fließt nämlich besser aus dem Pinsel, trocknet schneller und riecht schwächer und weniger unangenehm. Nach meiner Erfahrung hinterlassen manche Sorten von Petroleumsprit, beim Verdunsten, die Farbe als schönen glänzenden Ueberzug, der sich sehr vortheilhaft von dem trüben matten Anstrich mit terpentinölhaltigem Firniß unterscheidet. Es scheint, daß der Petroleumsprit, indem er verdunstet, einen glänzenden harzigen Firniß zurückläßt, welcher jedenfalls eine die Farbe schützende Decke bildet.

Man hat gegen den Gebrauch des Petroleumsprits zur Firniß- und Oelfarbenbenutzung geltend gemacht, daß er die hellen Farben bräunlich färbe. Diese Eigenschaft würde er einem Gehalte an Schwefel verdanken, welcher sich mit dem Bleiweiß der Oelfarbe in schwarzes Schwefelblei umwandelt. Allein der Petroleumsprit von pennsylvanischem Steinöl ist schwefelfrei, und kann durch das Raffiniren unter allen Umständen so rein dargestellt werden, daß eine solche Wirkung unmöglich ist.

Ein fernerer Vorwurf, welchen man gegen die Benutzung des Petroleumsprits zur Oelfarbe erhoben hat,

iſt, daß er zu raſch trockne und oft ſchon im Pinſel trocken werde, bevor die Farbe aus demſelben gefloſſen. Wenn dies der Fall iſt, ſo trägt der Fabrikant des Petroleumſprits die Schuld davon, indem er bei der Erzeugung deſſelben die Deſtillation zu früh unterbricht und als Sprit nur die flüchtigſten Theile des rohen Oels aufſammelt.

Manche andere Fabrikanten dagegen begehen den Fehler, zu viel Petroleumſprit zu machen, d. h. ſie ſammeln zu ſchwer flüchtige Produkte, welche zum Leuchtöl kommen ſollten, noch als Sprit auf. Ein ſolcher Petroleumſprit iſt ölig und trocknet nicht genügend, wenn er der Oelfarbe beigemiſcht iſt.

Ein guter Petroleumſprit darf auf Papier, welches man damit befeuchtet, keinen bleibenden Fleck hinterlaſſen.

Nach meinen Erfahrungen und den Angaben von praktiſchen Malern und Sachverſtändigen eignet ſich ein Petroleumſprit von 0,725—0,735 ſpecifiſchem Gewicht am beſten als Erſatzmittel des Terpentinöls bei der Darſtellung der Oelfarbe.

Außerdem hat der Petroleumſprit auch zum Auflöſen des Kautſchuks bereits vielfache Anwendung gefunden, namentlich zum Behufe der Fabrikation waſſerdichter Stoffe, und zu dieſem Behufe eignet er ſich ganz vortrefflich.

Auch als Löſungsmittel für Fette, anſtatt Stein-

kohlenbenzin, besonders auch zum Reinigen von Handschuhen und dergleichen, hat der Petroleumsprit eine ausgedehnte und wichtige Anwendung gefunden, und steht in dieser Beziehung dem Steinkohlenbenzin in keiner Weise nach.

Es ist daher zweifellos, daß dieses Produkt des Steinöls ein äußerst werthvolles Material bildet, welchem eine große Zukunft bevorsteht. Dabei kann jedoch ein Umstand nicht unerwähnt bleiben, dessen Beachtung allen Steinöl-Raffinerien dringend zu empfehlen ist. Das ist nämlich die Nothwendigkeit, daß die Fabriken als Petroleumsprit stets ein gleiches Produkt in den Handel bringen, nicht, wie bisher, so verschiedenartige Produkte; denn nur dann kann der Consument einen ausgedehnten Gebrauch davon machen, wenn er die Garantie hat, daß er immer die gleiche Qualität erhält.

Leuchtöl aus Steinöl, Paraffinöl.

Das beim Raffiniren oder Destilliren des Steinöls zunächst folgende und nach letzterem überdestillirende Produkt ist nun das zur Beleuchtung dienende Oel, welches unter sehr verschiedenen Namen, besonders unter den Namen Paraffinöl, raffinirtes Petroleum oder Erdöl, Kerosin, amerikanische's Mineralöl, Photogen ꝛc. in den Handel gebracht wird.

Sein specifisches Gewicht schwankt zwischen 0,780 und 0,825, und auch in seinem äußern Ansehen lassen

sich mancherlei Unterschiede wahrnehmen. Das meiste ist ziemlich farblos oder sehr blaßgelb; manche Sorten besitzen jedoch eine mehr oder weniger dunkle gelbe Farbe. Dieses Oel wird gegenwärtig in überraschend ausgedehnter Weise in Lampen gebrannt und giebt ein ausgezeichnet schönes, helles Licht.

Man hat vielfach behauptet, das Petroleum-Leuchtöl sei gefährlich und fähig zu explodiren, indem es schon bei Temperaturen, wie diejenigen, denen es beim Gebrauche ausgesetzt sei, brennbare Gase entwickle. In Folge dessen können sich immer noch viele Leute nicht dazu entschließen, solches raffinirtes Steinöl oder Paraffinöl zu brennen. Es ist jedoch durchaus unrichtig und beruht auf einem vollständigen Irrthum, wenn man dem gut dargestellten Paraffinöl explosive Eigenschaften zuschreibt. Diese Oele sind nicht gefährlich und können mit vollkommenster Sicherheit gebrannt werden.

Unglücklicher Weise sind zu verschiedenen Malen Oele als Petroleum-Leuchtöl verkauft worden, welche zu flüchtige Bestandtheile enthielten und daher nicht gefahrlos waren, und es ist sehr zu bedauern, daß dies vorgekommen ist, indem durch solche Mißgriffe Einzelner eine sonst unnöthige Besorgniß erregt und genährt wird. Fabrikanten, welche solche gefährliche Oele in den Handel bringen, machen sich einer sehr groben Vernachlässigung schuldig; denn es ist Nichts leichter, als vollkommen

sicheres Leuchtöl für die Lampen aus dem Steinöl darzustellen. Man sollte kein Oel als Leuchtöl verkaufen, welches schon unter 38° C. bis 40° C. brennbare Dämpfe zu entwickeln beginnt. Ja, die guten Sorten Paraffinöl geben selbst bis 55° C. noch keinen entzündbaren Dampf ab.

Ein anderer Grund, warum hin und wieder gefährliches Leuchtöl in den Handel kömmt, liegt darin, daß die Verkäufer dasselbe mit Petroleumsprit mischen. So ist z. B. erst kürzlich folgender Fall vorgekommen. Ein Paraffinöl von ungewöhnlich hohem spec. Gew. wollte nicht gut brennen, indem es zu dickflüssig war, um ordentlich in dem Dochte emporzusteigen. Um nun das spec. Gew. dieses Oels zu vermindern und dasselbe besser brennbar zu machen, mischte der Verkäufer desselben eine entsprechende Menge von Petroleumsprit dazu und stellte auf diese Weise ein außerordentlich gefährliches Leuchtöl her. Ein solches Verfahren ist nur in Folge von Unwissenheit möglich, und ist auch hier nur in Erwähnung gebracht worden, um Andere dadurch an der Ausführung ähnlicher Mißgriffe zu verhindern. Zu Beginn der Petroleumindustrie kam es nicht selten vor, daß das Petroleum-Leuchtöl zu leicht brennbare Gase entwickelte. Gegenwärtig ist man aber auf diesen wichtigen Umstand genügend aufmerksam geworden, und es werden die Fälle, wo gefährliches Leuchtöl verkauft wird, immer seltener.

Es ist nichtsdestoweniger wichtig, daß man einen sicheren Anhaltepunkt besitzt, um rasch zu erkennen, ob

ein Oel gefährlich ist oder nicht. Man hat zu diesem Behufe empfohlen, das spec. Gew. zu bestimmen; allein dies genügt nicht und jedenfalls darf kein Oel als Leuchtöl benutzt werden, welches bei unmittelbarer Berührung mit einem brennenden Körper in Brand geräth. Bei einem guten Paraffinöl muß man einen brennenden Span oder Fidibus längere Zeit in das Oel hineinhalten, bis endlich die Entzündung desselben gelingt.

Zur Prüfung des Paraffinöls auf seine Gefährlichkeit ist von Anton Casartelli in Liverpool (South Castle Street) ein recht sinnreicher Apparat empfohlen worden, welcher für den praktischen Zweck vollkommen genügende Resultate giebt. Wir bringen denselben durch Fig. 12 zur Anschauung.

A ist ein Napf, in welchen das zu prüfende Oel gefüllt wird; der Deckel *B* schließt den Napf *A* vollständig dicht. *T* ist ein Thermometer, welches durch den Deckel geht und in das Oel reicht. *CD* ist ein senkrechtes Rohr, welches das Thermometer aufrecht erhält und bis unter die durch die punktirte Linie *MM* angedeutete Oberfläche des eingefüllten Oeles reicht. *N* ist eine kleine über dem Oelniveau befindliche Oeffnung in dem Rohrstück *C D*. An *CD* befestigt hängt ein Bretchen oder eine Brücke *DE*, auf welcher das Thermometer ruht. *K* ist eine enge Röhre, durch welche ein Docht *W* in das Oel reicht. *H* ist ein weiteres, diese Dochtröhre umgebendes, an beiden Enden offenes Rohr. *F* ist ein Schirm, um die von

der Flamme *I* ausgehenden Wärmeſtrahlen vom Thermometer abzuhalten und *O* iſt eine Handhabe zum Tragen des Apparates.

Dieſer kleine Apparat wird nun in folgender Weiſe gebraucht: Man hebt den Deckel ab und gießt zunächſt

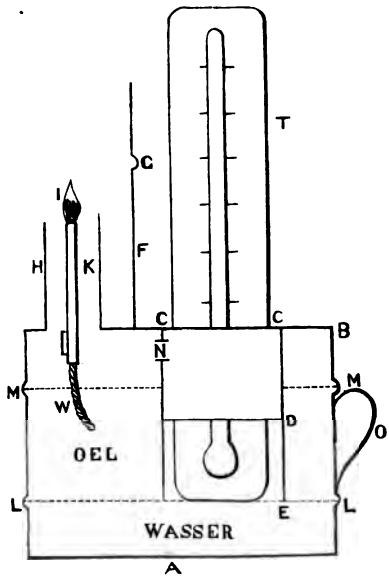


Fig. 12.

reines Waſſer in den Napf bis zu der markirten Stelle *L*, ſodann gießt man das zu prüfende Oel zu, bis es die höhere markirte Stelle *M* erreicht hat. Durch das enge

Rohr *K* lasse man ein Stück Baumwollenband, anstatt eines Dochtes, ein und befeuchte das obere Ende des Bandes mit ein bis zwei Tropfen Oel. Nun decke man den Deckel *B* auf, drücke ihn gut nieder, schiebe das Thermometer *C C* durch die Oeffnung des Deckels bis zur Brücke *E* nieder, zünde den Docht an und stelle die Flamme *I* desselben so ein, daß sie gerade die Höhe erreicht, welche mit der am Schirm *F* markirten Stelle *G* in einer Linie liegt. Nun stelle man den Apparat über eine kleine Spirituslampe. Sobald hierdurch die Temperatur des Oels bis zu dem Punkte steigt, bei welchem das Oel entzündbare Dämpfe entwickelt, mischen sich diese Dämpfe mit der im Apparate befindlichen Luft, kommen mit der Flamme *I* in Berührung und verursachen eine schwache Explosion, durch welche die Flamme ausgelöscht wird. Man braucht nun nur genau den Grad am Thermometer abzulesen, bei welchem diese Erscheinung eingetreten ist, so hat man die Temperatur, bei welcher das Oel explodirbare Dämpfe entwickelt.

Einfacher, und bei genügender Sorgfalt eben so genau kann man das Oel auf seine Entzündlichkeit auf folgende Weise prüfen: Man gieße etwas von dem zu prüfenden Oel in ein flaches Schälchen, halte die Kugel eines Thermometers in das Oel, erwärme das Schälchen gelinde, halte über das Oel einen brennenden Holzspan und beobachte genau die Temperatur, bei welcher das Oel durch denselben in Brand gesteckt wird. Zugleich

muß das Oel gut umgerührt werden, damit alle Theile deſſelben die gleiche Temperatur annehmen.

Das ſpecifiſche Gewicht von gutem Leuchtöl aus amerikaniſchem Steinöl darf höchſtens = 0,819 — 0,820 ſein; denn ein ſpecifiſch ſchwereres Oel wird vom Dochte nicht raſch genug aufgeſaugt und brennt in Folge deſſen ſchlecht. Das ſpecifiſche Gewicht der beſten von mir unterſuchten Proben von Leuchtöl war = 0,790—0,810.

Nach Dr. Frankland verhält ſich das Paraffinöl in Betreff ſeiner Leuchtkraft folgendermaßen zu den anderen gebräuchlichen Leuchtſtoffen, wobei in der nachſtehenden Tabelle die Quantitäten der verſchiedenen Stoffe angegeben ſind, welche denſelben Lichteffekt geben, wie eine Gallone beſtes Solaröl:

Beſtes Solaröl	1,00	Gallone
Amerikaniſches Steinöl Nr. 1	1,26	„
„ „ Nr. 2	1,30	„
Paraffinkerzen	18,60	Pfunde
Wallrathlichter	22,90	„
Wachskerzen	26,40	„
Stearinkerzen	27,60	„
Talgkerzen	39,00	„

Die folgende Tabelle giebt einen Ueberblick über die Koſten der Beleuchtung mit verſchiedenen Leuchtſtoffen, verglichen mit dem Lichte von Wallrathkerzen und unter der Vorausſetzung, daß jeder der Leuchtſtoffe 10 Stunden

lang gebrannt habe, und daß dabei stündlich 120 Gran davon verbrannt sind.

	Schillinge	Pence
Wachs	7	$2^1/_2$
Wallrath	6	8
Talg	2	8
Gewöhnliches Kohlengas .	—	$4^1/_2$
Kannelkohlengas . . .	—	3
Paraffinkerzen	3	10
Solaröl	—	6
Steinöl	—	$7^3/_8$

Nach Tate stellt sich das Verhältniß der Leuchtkraft einiger Leuchtstoffe im Vergleich zur verbrauchten Menge, um einen gleichen Lichteffekt hervorzubringen, folgendermaßen heraus:

Steinöl von 0,800 spec. Gew. . .	2,25
„ „ 0,812 „ „ . .	2,15
„ „ 0,790 „ „ . .	2,50
Solaröl	2,60
Paraffinkerzen (sechs aufs Pfund) .	1,60
Talg	0,60
Wallrath	1,00

Nach dem Circle of Sciences ergiebt sich folgendes, den Leuchtwerth verschiedener Leuchtstoffe betreffendes Verhältniß:

Name des Leuchtstoffs	Preis der Gallone		Lichtintensität am Photometer	Verbrauch bei gleichem Licht	Kostenverhältniß einer gleichen Lichtmenge
	Schill.	Pence.			
Steinöl . .	2	—	13,7	2,60	2,00
Wallrath . .	7	6	2,0	0,95	20,00
Camphin . .	3	0	3,0	1,30	10,00
Rapsöl . .	4	0	2,1	1,50	6,50
Schmalz . .	4	0	1,5	0,70	14,50
Wallfischthran.	2	9	2,4	0,85	8,25

Wir haben im Obigen die Tabellen unverändert aufgenommen, wie dieselben im englischen Original vorliegen, da eine Umwandlung der Angaben nach englischem Geld, Gewicht und Maaß in deutsche Münze, Maaß und Gewichte hier ohne Nutzen wäre; dagegen lassen wir in Nachstehendem noch einige Angaben folgen, die sich auf unsere Verhältnisse in Deutschland beziehen:

So gab Dr. Marx in Stuttgart im November 1862 folgende Uebersicht über den Leuchtwerth verschiedener Leuchtstoffe, wobei eine Stuttgarter Normalwachskerze von 22 mm Durchmesser, von welcher stündlich 7,75 Gramme Wachs consumirt werden, als Einheit gewählt wurde:

Name des Leuchtstoffs	Consum per Stunde in Grammen od. Cub.-Fuß.	Diese kosten per Stunde Kreuzer	Geben eine Lichtstärke in Kerzen gleich	Kosten des Lichtes, dem einer Normalkerze entsprechend, per Stunde in Kreuzern.
Normalwachskerze	7,75 Gramme	1,48	1,0	1,48
Vierer Stearinkerze	9,50 „	0,77	0,9	0,85
Fünfer Stearinkerze	9,95 „	0,81	1,0	0,81
Paraffinkerze	7,20 „	1,37	1,1	1,42
Amer. Steinöl	15,10 „	0,61	3,2	0,19
Photogen	14,3 „	0,68	3,0	0,23
Schieferöl	14,5 „	0,58	3,0	0,19
Rüböl	19,9 „	0,76	2,8	0,27
Leuchtgas bei 21 mm Druck	4,5 Cub.-Fuß	1,62	0,6	0,27
Leuchtgas bei 8 mm Druck	4,5 „	1,62	1,0	0,16

Zu der Zeit, in welcher Dr. Marx die obigen Versuche ausführte, kostete 1 Maaß raffinirtes Steinöl = 1,837 Liter oder 2,96 Pfund 1 Gulden. Jetzt ist der Preis dieses Leuchtstoffes fast auf die Hälfte herabgesunken, also stellt sich das Verhältniß für Steinöl noch bedeutend günstiger.

Zu Anfang des vorigen Jahres machte ferner Dr. O. Buchner in Gießen interessante Versuche über den Leuchtwerth des raffinirten Steinöls bekannt, deren Resultate wir hier folgen lassen:

Dr. Buchner benutzte zu seinen Versuchen sieben verschiedene Nummern von Lampen aus der Lampenfabrik von Ebel & Habenicht in Gießen, und zwar:

Runde Dochte		Flache Dochte	
Nr. 1	14 Linien	Nr. 5 (alte Construction)	7 Linien
Nr. 2	12 „	Nr. 6 (neue „)	7 „
Nr. 3	10 „	Nr. 7	5 „
Nr. 4	8 „		

Als Lichteinheit dienten Stearinkerzen, die in der Stunde 8,5 Gramme Stearinsäure verbrannten.

Lampen-Nummer	Kerzenstärke			Oelverbrauch in der Stunde in Grammen		
	Photogen	Solaröl	Steinöl	Photogen	Solaröl	Steinöl
Nr. 1 . . .	11	9	9½	30,6	26,4	26,5
„ 2 . . .	13	11	11	30,0	28,0	28,0
„ 3 . . .	12	11	11	29,3	26,8	27,0
„ 4 . . .	8	7	7	19,5	18,6	18,0
„ 5 . . .	7½	6	6	19,3	15,2	17,0
„ 6 . . .	8½	7½	7½	22,5	21,6	21,6
„ 7 . . .	5	4	4	16,0	14,4	14,2

Das specifische Gewicht des geprüften Photogens war = 0,789, dasjenige des Solaröls = 0,838, dasjenige des raffinirten Steinöls = 0,813. Diese Leuchtstoffe waren sämmtlich von bester Beschaffenheit. Zur Zeit der Versuche kostete ½ Liter des Photogens = 394,5 Gr. 18 Kreuzer; ½ Liter Solaröl = 419 Gr. 12 Kreuzer

und $^1/_2$ Liter des Steinöls = 406 Gr. 18 Kreuzer. Darnach ergeben sich folgende Kostenverhältnisse:

Lampen-Nummer	Kosten in der Stunde in Kreuzern			Kosten für eine Lichtstärke in Kreuzern		
	Photogen	Solaröl	Steinöl	Photogen	Solaröl	Steinöl
Nr. 1 . . .	1,39	0,75	1,17	0,12	0,08	0,12
„ 2 . . .	1,38	0,80	1,25	0,10	0,07	0,11
„ 3 . . .	1,33	0,76	1,20	0,11	0,07	0,11
„ 4 . . .	0,89	0,53	0,80	0,11	0,07	0,11
„ 5 . . .	0,89	0,43	0,76	0,12	0,07	0,13
„ 6 . . .	1,03	0,62	0,96	0,12	0,08	0,13
„ 7 . . .	0,72	0,41	0,63	0,14	0,10	0,15

Nach Dr. Buchner's Angabe sind die Lampen von Ebel & Habenicht in Gießen durchaus zu empfehlen; immerhin ist zu bedauern, daß der Genannte nicht zur Vergleichung zugleich auch eine ächte amerikanische Lampe für Steinöl geprüft hat, indem seine Resultate in Folge dessen nur als einseitige zu betrachten sind.

Aus den von Dr. Buchner erlangten Resultaten geht übrigens hervor, daß Lampen mit rundem Dochte nicht nur ein helleres Licht geben, sondern daß sich auch die Kosten für eine Lichtstärke niedriger herausstellen, als bei Lampen mit flachem Dochte; daß das Solaröl am billigsten ist, Photogen und Steinöl im Preise ziemlich gleich stehen und daß eine kleine Flamme verhältnißmäßig kostspieliger ist als eine größere. Dr. Buchner

macht auf die Resultate früherer Versuche mit Moderateurlampen aufmerksam, aus welchen hervorgeht, daß, obschon in den Moderateurlampen Rüböl am schönsten und billigsten brennt, sich dennoch das Brennen von Steinöl 8 bis 10 Mal billiger stellt. Es dürften diese Zahlenverhältnisse jedenfalls genügend beweisen, wie unvortheilhaft das Brennen des Rüböls ist, und wir bezweifeln nicht, daß die Mineralöle (Photogen, Solaröl und Steinöl) in verhältnißmäßig kurzer Zeit das Rüböl als Leuchtstoff vollständig verdrängen werden.

R. Ditmar, Besitzer der berühmten Lampen- und Metallwaarenfabrik in Wien, giebt in Betreff des Verhältnisses der verschiedenen Leuchtstoffe folgende Zusammenstellung:

	Verbrauch		Kosten des W. Pfd. = 360 Gramm	Kosten per Stunde in Nkr.	Lichtstärke in 8ter Milly-Kerzen = 100	Das Licht einer 8ter Milly-Kerze kostet
	Gramm	Loth				
			kr.			
Argand'sche Unschlittkerzen	$9^{333}/_{1000}$	$^{53}/_{100}$	40	$^{66}/_{100}$	$98^{7}/_{10}$	$^{65}/_{100}$
Stearinsäure-Kerze, Milly-Kerze	$9^{27}/_{100}$	$^{51}/_{100}$	62	$^{99}/_{100}$	100	$^{99}/_{100}$
Petroleum in einem Flachbrenner von 5‴ . . .	$15^{1}/_{10}$	$^{86}/_{100}$	28	$^{75}/_{100}$	302	$^{23}/_{100}$
Rüböl in einer Moderateurlampe von 5″ Durchmesser	$19^{9}/_{10}$	$1^{13}/_{100}$	35	$1^{21}/_{100}$	280	$^{40}/_{100}$
Petroleum, Rundbrenner 11‴	$33^{4}/_{10}$	$1^{9}/_{10}$	28	$1^{67}/_{100}$	1150	$^{14}/_{100}$
„ „ 14‴	$57^{2}/_{10}$	$3^{26}/_{100}$	28	$2^{86}/_{100}$	2000	$^{14}/_{100}$
„ „ 16‴	$71^{2}/_{10}$	$4^{6}/_{100}$	28	$3^{56}/_{100}$	2300	$^{15}/_{100}$
Solaröl, Rundbrenner 11‴	30,7	$1^{75}/_{100}$	22	$1^{15}/_{100}$	1400	$^{8}/_{100}$
„ „ 14‴	52,5	3	22	$1^{96}/_{100}$	2000	$^{9}/_{100}$
„ „ 16‴	61,3	$3^{5}/_{10}$	22	$2^{29}/_{100}$	2700	$^{8}/_{100}$
Leuchtgas bei 21mm Druck	5 Cub.-Fuß		40*	$^{5}/_{10}$	600	$^{8}/_{100}$
„ „ 8mm „	5 „		40*	$^{5}/_{10}$	1000	$^{5}/_{100}$

Ein näheres Eingehen auf die Steinöllampen entspricht nicht dem Zwecke dieses Werkes und erscheint auch insofern überflüssig, als die Besichtigung eines Musterlagers solcher Lampen, wozu man in jeder Stadt Gelegenheit findet, eine bessere Einsicht verschafft, als die ausführlichste Beschreibung. Die Steinöllampen sind im Verhältniß viel billiger, als die Rüböllampen, und daher kann sich Jeder ohne große Opfer eine solche Lampe anschaffen. Die Behandlung der Steinöllampen ist so leicht und einfach, daß auch ein näheres Eingehen hierauf hier kaum nöthig sein wird. Jeder, welcher solche Lampen verkauft, giebt dem mit denselben noch nicht vertrauten Käufer mit wenigen Worten die erforderliche Belehrung, doch werden wir am Schlusse dieses Buches eine kurze Anleitung zur Behandlung der Steinöllampen folgen lassen.

Schmieröl aus Steinöl.

Man kann aus dem Steinöl verschiedene Sorten von Schmieröl darstellen. Mit Ausnahme der schwersten und dicksten Sorten von rohem Steinöl, welche hin und wieder ohne Weiteres zum Schmieren von schweren Maschinentheilen benutzt werden, werden alle Arten von Petroleumschmieröl aus den schwerst flüchtigen Theilen des rohen Steinöls gewonnen, nachdem vorher der Petroleumsprit und das Petroleumleuchtöl abdestillirt worden sind. Die beste Sorte von solchem Schmieröl ist dasjenige, welches

beſonders abdeſtillirt wird, nachdem das zur Beleuchtung zu benutzende Oel übergegangen iſt, wobei man die Deſtillation unterbricht, ſobald theerige oder pechartige Subſtanzen im Deſtillate erſcheinen. Dieſes Deſtillat trennt man häufig noch beſonders in zwei Theile, von welchen man den einen Theil *ſchweres*, den anderen *leichtes Schmieröl* nennt.

Eine andere Art Schmieröl erhält man, wenn man die Deſtillation des rohen Oels nur ſo weit fortführt, bis alles als Leuchtöl benutzbare Oel überdeſtillirt iſt; dieſes Schmieröl bleibt dann als dicker Rückſtand in der Retorte zurück.

Das ſpecifiſche Gewicht dieſer Oele ſchwankt zwiſchen 0,830 und 0,900. Die meiſten derſelben enthalten Paraffin, welches ſich in der Kälte in prächtig perlmutterglänzenden weißen Kryſtallſchuppen ausſcheidet. Man kann das ausgeſchiedene Paraffin von dem Oele auf eine Weiſe trennen, welche wir gleich erörtern werden.

Die Petroleumſchmieröle ſind ſehr gute Erſatzmittel für die verſchiedenen animaliſchen und vegetabiliſchen Fette, welche zum Schmieren benutzt werden, und man verwendet ſie zur Zeit bereits in ausgedehntem Maaßſtabe zum Schmieren. Einige aus dem Steinöl bereitete Schmieröle, welche ich geprüft habe und welche beſonders ſorgfältig geläutert waren, waren in Betreff ihrer ſchmierenden Wirkung dem beſten Wallrathöle gleich. Wir machen jedoch darauf aufmerkſam, daß die Petroleum-

schmieröle, ungeachtet ihres hohen specifischen Gewichtes (0,880—0,890), sich zum Schmieren gewisser Maschinentheile nicht gebrauchen lassen. Hierher gehören besonders einzelne in der Baumwollspinnerei gebräuchliche Maschinen, deren Theile sich mit außerordentlicher Schnelligkeit, wie z. B. die Spindeln, bewegen und wobei durch die Reibung eine Hitze erzeugt wird, welche hinreicht, um das Schmieröl in ziemlich kurzer Zeit zu verflüchtigen.

Schmierfett aus Steinöl.

Wenn man die Destillation des rohen Steinöls unterbricht, bevor alles Oel überdestillirt ist, so bleibt als Rückstand eine fettige theerartige Masse, welche sich vortrefflich zum Schmieren von schweren Maschinentheilen, Wagenrädern u. dergl. eignet. Durch Vermischen dieser Substanz mit thierischen Fetten, Palmöl u. dergl. kann man vorzügliche Wagenschmiere darstellen.

Kok aus Steinöl.

Treibt man die Destillation des rohen Steinöls bis aufs Aeußerste, so bleibt zuletzt ein fester Kok als Rückstand. Als Handelsartikel ist dieser Kok zur Zeit werthlos. In den Fabriken, welche denselben erzeugen, wird er jedoch als Brennstoff mit verwendet, wozu er sich ausgezeichnet eignet.

Paraffin aus Steinöl. Petroleumwachs.

Wie schon mehrmals erwähnt wurde, läßt sich aus dem Steinöl eine sehr schöne, dem Wallrath gleiche Substanz abscheiden, welche man als Paraffin betrachtet. Man erhält dieses Petroleumparaffin, wenn man die schwer flüchtigen Destillate des Steinöls, welche nicht mehr zur Beleuchtung nutzbar sind, in großen Behältern sammelt, und in diesen einer Temperatur von 0°—6° C. aussetzt. Das Paraffin krystallisirt dann an den Wandungen des Behälters in schönen weißen Schuppen heraus. Man zieht von demselben das flüssige Oel ab, sammelt das Paraffin und preßt es kräftig aus. Sodann reinigt man dasselbe, indem man es im geschmolzenen Zustande mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, hierauf mit heißem Wasser wäscht und endlich mit einer starken Lauge erwärmt und wieder wäscht. Es wird sodann wieder gepreßt und zuletzt umgeschmolzen und kann nun zur Kerzenfabrikation benutzt werden. Solche Paraffinkerzen sind den Wachs-, Wallrath- und Talglichtern nicht allein wegen ihres schönen Aussehens, sondern auch wegen ihrer Leuchtkraft vorzuziehen. Sie sind auch billiger als die Wachs- und Wallrathkerzen.

Das aus dem Steinöl abgeschiedene Paraffin scheint jedoch nicht durchweg wirkliches Paraffin zu sein, sondern aus einer Mischung von mehreren, mit dem Paraffin homologen festen Kohlenwasserstoffen zu bestehen. Das

eigentliche Paraffin ist bekanntlich eine durchscheinende wachsartige Substanz ohne Geruch und Geschmack; es schmilzt bei 43°,3 C., verflüchtigt sich in höherer Temperatur ohne Zersetzung und brennt, wenn man es stark erhitzt, mit helleuchtender rußender Flamme. Es ist ganz unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol, leicht in Aether und läßt sich im geschmolzenen Zustande in allen Verhältnissen mit fetten und flüchtigen Oelen zusammenmischen. Selbst die stärksten chemischen Stoffe wirken nicht zerstörend auf das Paraffin ein, auch kann sich dasselbe mit keiner anderen Substanz chemisch vereinigen.

Man erhält das Paraffin im Handel häufig im ungereinigten Zustande. Es besitzt dann gewöhnlich eine gelbe Farbe und gleicht dann einigermaßen dem Bienenwachs. Manche Sorten sind auch dunkler. In der neueren Zeit ist es oft zur Verfälschung des Bienenwachses benutzt worden.

Achter Abschnitt.

Widerstand gegen die Einführung des Steinöls.

Ursprung dieses Widerstandes. — Bemerkungen in Betreff der Explodirbarkeit des Steinöls. — Parlamentsakte. — Opposition wegen des üblen Geruches. — Versammlung zu Birkenhead. — Ursache des Schadens, der durch Steinöl entstanden ist. — Folgen des Widerstandes gegen dessen Einführung.

Gleich vielen anderen Artikeln fand auch das Steinöl, als es zuerst in den Handel eingeführt wurde, eine bedeutende Opposition, und selbst gegenwärtig werden noch viele Stimmen gegen dasselbe und seine allgemeine Einführung laut. Einen solchen Widerstand mußte man erwarten; denn bei dem hohen Werthe, welchen das Steinöl als Leuchtstoff und Schmiermittel ꝛc. hat, übt dasselbe natürlicher Weise einen sehr bedeutenden Druck auf den Handel derjenigen Produkte aus, welche

zu denſelben Zwecken benutzt werden, und die Verkäufer der letzteren Produkte, welche ſich durch den Steinölhandel gefährdet ſehen, ſuchen nun jeden möglichen Einwand geltend zu machen, um dieſes Produkt zu verdächtigen, durch welches ihre Exiſtenz zum Theil auf das Spiel geſetzt wird. Es iſt in der That eine unbeſtreitbare Thatſache, daß von dieſer Seite aus Alles aufgeboten worden iſt, um der Einführung des Steinöls entgegenzuwirken, und zwar in Deutſchland ſo gut wie in England.

Ein fernerer Widerſtand iſt dem Steinöl durch eine nicht unbeträchtliche Zahl von albernen Lärmmachern entgegengeſetzt worden, das heißt von einer Klaſſe von Menſchen, welche ſich ſo leicht in Angſt jagen laſſen, daß ſie in einem beſtändigen Zuſtand der Furcht zu leben ſcheinen, und immer eine Urſache finden, um ſich in Angſt zu erhalten. Dieſe Menſchen haben ſich ſagen laſſen, daß das Steinöl äußerſt leicht entzündlich und explodirbar ſei, und daß es einen unangenehmen Geruch beſitze. Sie hörten auch von Unglücksfällen in Folge vorgekommener Exploſion an einzelnen Orten, und daß es Leuten durch den Geruch übel geworden ſei und Anderes mehr. Anſtatt ſich nun genauer nach den Verhältniſſen zu erkundigen, unter denen dieſe Vorfälle ſich ereignet haben, bilden ſich dieſe Schreier ohne Weiteres ein, das Steinöl ſei ſo gefährlich und widerwärtig, daß wenn man ſeine Einführung geſtatten würde, ſie durch die Exploſio-

nen desselben in Stücken zerfahren müßten, oder durch seine giftige Ausdünstung getödtet würden. Dabei haben diese Leute ganz vergessen, daß es im Handel manchen Artikel giebt, welcher weit gefährlicher und unangenehmer ist und doch tagtäglich in fortwährendem Gebrauche ist, und daß diese Gegenstände schon manches Unglück verursacht haben, obschon sie im Ganzen entschieden sehr nützlich sind und wir sie nur ungern entbehren möchten, da uns dadurch mancherlei Umbequemlichkeiten erwachsen würden. Man denke nur an die Phosphorstreichhölzchen.

Bemerkungen in Betreff der Explodirbarkeit des Steinöls.

In Betreff der Explodirbarkeit des Steinöls haben wir bereits früher erörtert, daß das Steinöl für sich durchaus nicht explodirbar ist, wie z. B. das Schießpulver, daß es jedoch bei gewöhnlicher Temperatur oder bei derjenigen Temperatur, bei welcher es am häufigsten in Gebrauch genommen wird, Gase entwickelt, welche, mit Luft vermischt und mit einem brennenden Körper in Berührung gebracht, unter Explosion abbrennen.

Wenn wir nicht bereits andere Handelsartikel kennen würden, welche sich dem Steinöl gleich verhalten, und wenn wir nicht im Stande wären, die Mittel zu finden, um den hierdurch möglichen Unglücksfällen vorzubeugen, so möchte der Einwurf der Gefährlichkeit, der gegen das

Steinöl erhoben wurde, allenfalls zu rechtfertigen sein. Allein zum Glück existiren bereits verschiedene Handelsartikel, welche ganz so gefährlich, streng genommen noch gefährlicher in dieser Hinsicht sind, als das Steinöl. Man denke nur an den gewöhnlichen Aether oder sogenannten Schwefeläther, eine Flüssigkeit, welche ähnliche Eigenschaften besitzt, wie das Steinöl, und schon oft zu Unglücksfällen Veranlassung gegeben hat, zur Zeit aber trotzdem für verschiedene Zwecke im ausgedehntesten Maßstabe benutzt wird, wobei jedoch Sorge getragen werden muß, daß die Unglücksfälle, welche durch Unvorsichtigkeit entstehen können, vermieden werden. Das gewöhnliche Leuchtgas aus Steinkohlen gehört ebenfalls zu der Klasse der gefährlichen Körper. Es ließen sich viele Fälle der gefährlichen Wirkungen und Eigenschaften des Leuchtgases aufzählen, wo dasselbe theils durch seine Explosion großes Unheil verursachte, theils durch längeres Einathmen tödtlich auf Menschen und Thiere einwirkte.

Dr. Taylor betrachtet die giftige Wirkung des Leuchtgases beim Einathmen als eine sehr bemerkenswerthe Eigenschaft desselben und zählt sechs Todesfälle auf, welche sich kurz hintereinander dadurch ereignet haben, daß Leute erstickten, welche in Räumen schliefen, in deren Nähe Gasleitungsröhren undicht geworden waren. Erst vor wenigen Monaten fanden zwei Mädchen in Liverpool dadurch ihren Tod, daß sie in einem Raume schliefen, in welchen Gas einströmte, und wobei das Unglück

dadurch veranlaßt worden war, daß eine Gasleitungsröhre durch das Gewicht eines über dieselbe gehängten Kleides undicht geworden war. Aehnliche Fälle kommen in jeder Stadt vor, in welcher die Gasbeleuchtung eingeführt ist.

Nach Tourdes wirkt eine Atmosphäre, welche nur $^1/_{30}$ oder selbst nur $^1/_{50}$ Theil ihres Volumens Leuchtgas enthält, schon sehr giftig auf Thiere ein.

Ferner hat Capitän Shaw, Superintendant der Londoner Feuerwehr, nachgewiesen, daß im vergangenen Jahre 124 Feuersbrünste durch Gas, dagegen nur zwei durch Aether oder Mineralöl veranlaßt worden sind.

Dessenungeachtet gestatten wir, daß das Gas in unsere Häuser und Wohnungen geleitet wird, ohne das mindeste Bedenken darüber zu haben, und anstatt daß sich der Gasconsum vermindert, vergrößert sich derselbe immer mehr. Wir sind mit den gefährlichen Eigenschaften des Gases bekannt, und daher treffen wir die erforderlichen Vorsichtsmaßregeln, um den möglichen Gefahren durch dasselbe vorzubeugen.

Dasselbe geschieht nun auch bereits mit dem Steinöl. Wir wissen, daß das rohe Oel, so wie der Petroleumäther, brennbare Gase entwickeln, und daß es daher nothwendig ist, gewisse Vorsichtsmaßregeln beim Aufbewahren und Gebrauche dieser Stoffe zu beobachten. Darin liegt aber durchaus kein zu rechtfertigender Grund, um die Einfuhr, den Handel und die Anwendung des Stein-

öls zu hemmen durch ganz unnöthige Beschränkungen, wie dies gegenwärtig der Fall ist.

Das Steinöl muß in Gebäuden mit guter Ventilation gelagert werden, so daß die sich entwickelnden Gase leicht entweichen können; ferner darf man einen Raum, in welchem Steinöl lagert, nicht mit einem brennenden Lichte, einer Lampe oder einer anderen Flamme betreten; doch bezieht sich dies nur auf das rohe Oel und den Petroleumsprit, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur brennbare Gase entwickeln, dagegen nicht auf das gut raffinirte Steinöl und Petroleumschmieröl, welche Produkte nicht gefährlicher sind als Terpentinöl, und nie explodirbare Gase bei gewöhnlicher Temperatur abgeben. Wenn diese einfachen Maßregeln befolgt werden, so ist die Lagerung von Steinöl vollständig gefahrlos. Ein vorzüglicher Plan zum Bau von Waarenhäusern zur Lagerung großer Quantitäten von Steinöl ist kürzlich von dem Ingenieur des Liverpooler Dock-Amts ausgeführt worden. Solche Waarenhäuser sollten an der Grenze des großen Floßes zu Birkenhead gebaut werden; doch wurde der Bau aus unbekannten Gründen zur Zeit aufgegeben. Kein Gas könnte entweichen, wenn man das Steinöl in geeigneten, das heißt in vollständig hermetisch schließenden, Gefäßen aufbewahren würde. Solche Gefäße kann man sich leicht verschaffen, und eine Art Faß, welches von David Cope (Naylor Street, Liverpool) erfunden worden ist und von demselben unter dem Namen

Cope's Patent Iron Drum (Patent-Eiſentrommel) in den Handel gebracht wird, wird bereits in ausgedehntem Maßſtabe zur Aufbewahrung von Steinöl, Aether, Terpentinöl und dergleichen benutzt. Daſſelbe iſt ſehr zweckentſprechend conſtruirt und verhindert die Entweichung von Gaſen vollſtändig. In Anbetracht der Wichtigkeit dieſer Vorrichtung laſſen wir eine kurze Beſchreibung derſelben folgen:

Das Faß hat die Form eines Cylinders. Die Endflächen des Cylinders ſind an ihrem Rande in einen rechten Winkel nach Außen umgebogen, wie dies Fig. 14 zeigt. Dieſer umgebogene Rand der Endflächen lehnt ſich, wie in Fig. 15 zu ſehen iſt, dicht an die innere Wandung des Cylinders an. Ueber den Rand des Cylinders und den an dieſem ruhenden aufgebogenen Rand der Endflächen ſind doppelte Bügel- oder Klemmringe geſteckt (ſiehe Fig. 13 und 15), welche durch eine von Cope beſonders conſtruirte Maſchine angefertigt werden. Der eine Rand dieſes Klemmrings ruht rund herum auf der ebenen Fläche der Cylinderendfläche, der andere Rand bildet einen ſoliden Ring um den Cylinderrand. Dieſe aus feſtem Metall angefertigten Klemmringe leiſten ſowohl dem inneren Drucke (der Expanſion), als Stößen von Außen einen großen Widerſtand, und ſolche Gefäße ſind daher ſehr ſicher. Die verſchiedenen Fugen ſind mit dem beſten Loth ausgefüllt und dadurch dicht verſchloſſen. Das Spundloch des Gefäßes iſt durch

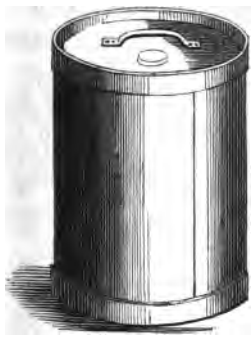


Fig. 13.

einen Schraubenpfropf vollständig geschlossen.

Besonders wichtig ist, daß durch solche Gefäße dem Verluste an Oel vollständig vorgebeugt wird.

Vor Kurzem ist in England eine Parlamentsakte durchgegangen, nach welcher dafür Sorge getragen werden soll, daß

Fig. 14.

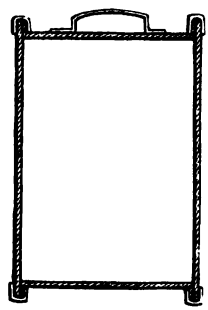


Fig. 15.

das Lagern von Steinöl und gewisser aus demselben abgeschiedener Produkte, welche in Folge ihrer Eigenschaft, bei niedriger Temperatur brennbare Gase zu entwickeln,

dem Leben und Eigenthum gefährlich sind, sorgfältig überwacht werde.

Diese Akte läßt jedoch, obschon sie besonders dazu bestimmt ist, die Gefahr durch zu nahes Lagern von Steinöl bei Wohnhäusern abzuwenden, den Verkauf von gefährlichen Leuchtölen ꝛc. gänzlich unberücksichtigt. Wie wir früher schon nachgewiesen haben und nicht oft genug wiederholen und betonen können, ist das gut gereinigte raffinirte Steinöl als Leuchtstoff vollständig ungefährlich: aber es werden zuweilen Oele zur Beleuchtung verkauft, welche in Folge der Sorglosigkeit der Fabrikanten gefährlich sind. Hätte die Parlamentsakte dagegen Denjenigen mit einer Strafe bedroht, welcher ein Oel, das schon unter 40° C. brennbare Gase entwickelt, in den Handel bringt, um es als Leuchtöl für Lampen zu verkaufen, so wäre eine solche Verordnung von den besten Folgen gewesen und hätte bewirkt, daß beim Raffiniren des rohen Steinöls größere Sorgfalt bei der Abscheidung des Leuchtöls beobachtet würde, und daß solche gefährliche Produkte, durch welche Unglücksfälle entstehen können, vom Markte ausgeschlossen würden.

So wie die Parlamentsakte jedoch verfaßt ist, leistet sie nur geringen Nutzen und ist nur als eine hemmende Maßregel zu betrachten, durch welche man unnöthiger Weise mit der Erlangung von Concessionen und dergleichen belästigt wird, und durch welche die Entwickelung

eines großartigen und werthvollen Handels eine störende Beeinträchtigung erleidet.

Es ist zu hoffen, daß, wenn die Eigenschaften des Steinöls und seiner Produkte genauer bekannt sein werden, die erforderlichen Schritte zur Aenderung oder Aufhebung dieses ungerechten Gesetzes baldigst erfolgen werden.

Aehnliche hemmende Maßregeln bestanden auch in einzelnen deutschen Staaten, sind jedoch in der letzten Zeit zum großen Theile wieder aufgehoben worden.

Immer allgemeiner greift die richtige Erkenntniß um sich, daß es lächerlich war, das Steinöl als so gefährlich zu schildern, und daß dies Geschrei gegen das Steinöl zum Theil eine Folge der Furcht vor dessen Bedeutung war. Selbst die Versicherungsgesellschaften, welche für von Amerika schwimmendes Steinöl eine Versicherungssumme von 7 Pfund Sterling und 7 Shillingen bis zu 10 Pfund Sterling und 10 Shillingen verlangten, sind mit ihren Forderungen bis auf 2 Pfund Sterling und 10 Shillinge herabgegangen, und in Belgien hat das Ministerium des Innern erklärt, daß man das Steinöl nicht als einen so feuergefährlichen Artikel zu betrachten habe, für welchen besondere Maßregeln erforderlich erscheinen.

Widerstand gegen das Steinöl wegen dessen Geruch.

Eine fernere starke Opposition wurde gegen das Steinöl wegen dessen Geruch erhoben. Diese Oppositi-

tion war in England sehr heftig, so daß es sogar in manchen Fällen zu gerichtlichen Erörterungen deshalb kam.

Daß der Geruch des Steinöls unangenehm ist, kann nicht geläugnet werden, und es ist kein Zweifel, daß das Steinöl Ursache von ernstlicher Belästigung werden kann; immerhin aber ist die Sache nicht so schlimm, wie manche Leute dieselbe darzustellen suchen.

Die Bemerkungen mancher Leute über den Geruch des Steinöls sind geradezu absurd und lächerlich. So z. B. äußerte ein Herr bei einer kürzlich stattgehabten Versammlung zu Birkenhead, daß der Geruch des Guanos und der eingesalzenen Häute wie Kölnisches Wasser oder Lavendelwasser im Vergleich zum Geruche des Steinöls seien. Solches Geschwätz verdient kaum erwähnt zu werden; denn wer den Geruch der drei genannten Artikel kennt, wird gewiß zugeben, daß der Geruch von eingesalzenen Häuten weit unangenehmer und unerträglicher ist, als derjenige des Steinöls; da jedoch Manche durch solche Redensarten getäuscht werden können, so hielt ich es nicht für überflüssig, darauf Rücksicht zu nehmen.

Bei dem erwähnten Meeting zu Birkenhead kam noch ein anderes bemerkenswerthes Verhältniß zum Vorschein. Jene Versammlung wurde ausschließlich abgehalten, um zu berathen, was für Schritte gethan werden sollten in Rücksicht auf die projectirte Erbauung eines Lagerhauses

für Steinöl auf den Sandbänken des großen Floßes. Nur ungefähr 50 Perſonen beſuchten dieſe Verſammlung, und anſtatt unparteiiſch über die Frage zu berathen, ſchien die Zuſammenkunft dazu beſtimmt, gegen die Einführung des Steinöls in den Hafen von Birkenhead zu wirken. Es iſt nicht unſere Abſicht, hier auf die Frage einzugehen, ob es wünſchenswerth oder nicht wünſchenswerth iſt, daß das Steinöl von Birkenhead ausgeſchloſſen wird, ſondern wir wollen nur auf eine Liſt aufmerkſam machen, welche zeigt, zu welchen Mitteln man ſeine Zuflucht nahm, um gegen das Steinöl zu opponiren. Um nämlich Diejenigen, welche über den ſchlechten Geruch des Steinöls in Zweifel ſein möchten, zu bekehren, wurde der Raum, in welchem die Verſammlung zuſammenkam, mit den Dämpfen von canadiſchem Steinöl erfüllt, und einige Redner ſtrengten ſich an, ihren Zuhörern vorzuſpiegeln, daß dieſer Geruch von einer kleinen verkorkten, mit Steinöl gefüllten Flaſche herrühre (einer Flaſche, wie ſie gewöhnlich als Probe abgegeben wird), welche auf der Rednerbühne ſtand. Natürlich konnte dieſer Geruch nicht von der erwähnten Flaſche herrühren, ſondern entweder iſt eine bedeutende Menge des Oels in dem Raum ausgeſprengt, oder etwas Oel in demſelben in Dampf verwandelt worden, und, dem Geruche nach zu ſchließen, iſt letzteres wahrſcheinlicher. Daß in einer ſolchen Atmoſphäre die Abſtimmung nicht zu Gunſten des Steinöls ausfallen konnte, iſt einleuchtend.

Ein solches Verfahren kann nicht genugsam verdammt werden, da es darauf berechnet ist, mit Gewalt die öffentliche Meinung irre zu führen und einen Handel zu unterdrücken, welcher von der größten Bedeutung zu werden verspricht. Durch solche Streiche ist an verschiedenen Orten die heftigste Opposition gegen die Einführung des Steinöls angeschürt worden.

Für uns in Deutschland ist dieser für die englischen Verhältnisse sehr bezeichnende Fall jedenfalls lehrreich; er wird dazu beitragen, Manchen zu überzeugen, daß die hohe Meinung, die man für den „gentleman" hegt, nur zu häufig eine ungerechtfertigte ist; denn ein solches niedriges Manöver in einer öffentlichen Versammlung gehört in Deutschland zu den Unmöglichkeiten. Auch bei uns ist zwar die Einführung des Steinöls, besonders von Seiten solcher, welche bei der Photogen- und Solarölfabrikation betheiligt sind und diese Fabrikation dadurch gefährdet glaubten, auf einigen Widerstand gestoßen, und es hat nicht an einzelnen Versuchen gefehlt, um die Gefährlichkeit des Steinöls zu übertreiben und die Leute ängstlich zu machen, wozu besonders auch die Verweigerung des Transports von rohem Steinöl, Seitens der meisten deutschen Eisenbahnverwaltungen, sehr viel beitrug. Allein alle diese Angriffe, wenn auch häufig das Motiv zu denselben nicht zu verkennen war, bewegten sich in den Grenzen eines gewissen Anstandes und würdiger Mäßigung, was hervorzuheben wir uns an dieser

Stelle, gegenüber den jämmerlichen Agitationen in England, nicht enthalten können.

Die hauptsächliche Ursache der Belästigung durch Steinöl beruht darauf, daß dasselbe häufig in schlechte Fässer oder andere unpassende Gefäße gefüllt wird, aus welchen es dann aussickert und die Verbreitung des Geruchs veranlaßt. Man hat Fälle beobachtet, in welchen durch lecke Fässer beim Lagern 25 Procent und mehr vom Inhalt der Fässer verdunstet oder ausgeflossen ist. Wird dagegen besser darauf geachtet, daß man das Steinöl nur in gut schließenden Gefäßen lagern läßt, so hat man selbst vom canadischen Erdöl nicht die mindeste Belästigung zu erwarten, und auch in der Nähe von gut eingerichteten Fabriken, welche Steinöl rectificiren, bemerkt man keinen auffallenden Geruch. Einige Fabrikanten haben es ganz gern mit angesehen, daß der Entstehung der Steinölraffinerien in vielen Orten Hindernisse in den Weg gelegt wurden, weil sie dadurch weniger Concurrenz zu befürchten hatten. Jetzt ist man aber in dieser Hinsicht bereits besser aufgeklärt.

Fragen wir nun: „Was war die Folge der Opposition gegen die Einführung des rohen Steinöls?“ so können wir ganz einfach darauf antworten, daß jetzt anstatt des rohen Oels eine viel größere Menge von raffinirtem Oel aus Amerika nach Europa eingeführt wird, und wir verlieren dadurch den Vortheil einer sehr

bedeutenden Induſtrie. Das ſind die bedauerlichen Folgen, welche wir der Behinderung des Handels mit rohem Steinöl verdanken, und welche nicht gleich wieder auszugleichen ſein werden.

Transport des St

—

Große Kosten des Tr
Schiffen. — Eiserne B
Patent. — Oeffentliche
schlag zum Aufladen und

Von größter Bedeutu
Europa sind die Transp
So betragen allein die K
von den Quellen zu den
von dem eigentlichen Wert
rechnet sich der Transport
unter der Voraussetzung,
8 Shillinge (die gewöhn
betrage, auf nicht weniger
Werthe oder Preise des O
einleuchtend, daß das Sinke

die Consumtion desselben in Europa sehr bedeutend steigern und manche werthvolle Verwendung desselben ermöglichen würde, an welche man zur Zeit nicht denken kann, weil trotz des verhältnißmäßig billigen Preises derselbe doch noch zu hoch ist. Die Frage in Betreff der Transportkosten des Steinöls ist daher von größter Bedeutung und verdient die genaueste Erörterung.

Man hat bereits verschiedene Pläne empfohlen und deren Ausführung zum Theil begonnen, um den Transport des Steinöls zu erleichtern. Um z. B. das Oel schneller und mit geringeren Kosten nach den Seehäfen zu schaffen, steht die große West-Eisenbahn-Compagnie im Begriffe, eine Zweigbahn zu den Quellen herzustellen. Auch von einer Straße nach Dresden am Sydenhamflusse wird gesprochen. Ferner spricht man von Vorkehrungen, welche die große Central-Eisenbahn-Compagnie von Canada zu treffen im Begriffe steht, um das Oel in großen, auf Rädern laufenden eisernen Behältern von den Quellen nach Portland zur Verladung in die Schiffe zu transportiren. Die Mittel, welche man gegenwärtig zum Transport des Oels von den Quellen nach den Seehäfen benutzt, haben wir bereits früher beschrieben.

Fortschaffung des Steinöls in Schiffen.

Die Taxe für Steinölfrachten in den gewöhnlichen Schiffen ist in Anbetracht der leichten Entzündlichkeit dieses Oels und dessen unangenehmen Geruchs außer-

ordentlich hoch. Man hat gefunden, daß in Schiffen, welche Steinöl fahren, andere Waaren wegen des Geruchs nicht verladen werden können, da viele Artikel, besonders Getreide und Mehl, diesen Geruch so anziehen und sich damit imprägniren, daß sie dadurch unbrauchbar werden. Dies gilt hauptsächlich dann, wenn das Steinöl in schlechten Fässern verladen wird. An den Quellen ist nämlich die Beschaffung einer genügenden Anzahl von guten Fässern von ganz besonderer Schwierigkeit und es werden in Ermangelung besserer viele genommen, welche ganz untauglich hierzu sind. In Folge dessen ist man gezwungen, das Steinöl in eigens dazu gebaute und für diesen Zweck besonders eingerichtete Schiffe zu verladen.

Eine Einrichtung, um das Steinöl in eisernen Behältern in den Schiffen zu führen, ist durch Herrn Gibson zu Ramsey auf der Insel Man zur Ausführung gekommen und auch von anderer Seite angewandt worden.

Das Schiff ist in verschiedene eiserne Kammern abgetheilt, welche zusammen eine Reihe von Behältern bilden, von denen jeder luftdicht verschlossen werden kann. Wenn das Schiff geladen wird, so füllt man die Behälter ganz voll Oel, so daß sich die Flüssigkeit in denselben nicht bewegen und das Schiff beim Segeln nicht stören kann; und überdies kann sich keine explodirbare Mischung von Luft und Steinöldampf in diesen vollständig angefüllten Behältern bilden. Um nun dem Oel die in Folge des Temperaturwechsels eintretende Ausdehnung und

Zusammenziehung möglich zu machen und dabei doch das Entweichen von Dämpfen zu verhindern, hat F. D. Delf in Liverpool (Hardman street) eine einfache Vorrichtung erfunden und sich in Gemeinschaft mit Gibson patentiren lassen. Diese Erfindung besteht in der Hauptsache in Folgendem:

Das, das Steinöl enthaltende Gefäß ist (an seinem Boden?) mit einem gebogenen Rohr oder Heber versehen, dessen äußeres Ende in Wasser ausmündet, welches sich in einem anderen Gefäße befindet. Wenn nun in Folge einer Temperaturerhöhung das Oel sich auszudehnen beginnt, so wirkt es auf die Wasserschicht, von welcher ein Theil in dem Rohr emporgedrückt wird, wobei jedoch weder Gas noch Oel entweichen kann, und wenn das Oel sich in kühlerer Temperatur wieder zusammenzieht, so geht das Wasser wieder auf sein früheres Niveau zurück. Herr Gibson ist eben beschäftigt, zwei Schiffe nach Amerika auszurüsten, mit dem Zweck, Steinöl herüber zu führen.

In der letzten Zeit haben sich ganze Gesellschaften gebildet, um das Steinöl von Amerika aus in andere Länder einzuführen.

Erst kürzlich ist eine Gesellschaft entstanden, „die Steinöl-Handels-Compagnie" (Petroleum Trading Company, Limited), deren Capital 100,000 Pfund Sterl. in 10,000 Actien zu je 10 Pfd. Sterl. beträgt, mit dem

Recht, das Capital bis auf 200,000 Pfd. Sterl. zu vergrößern. In Nachstehendem folgt ein Auszug aus dem Prospecte derselben:

Diese Gesellschaft hat sich zu dem Zwecke gebildet, um das Steinöl in einer, der sich außerordentlich vergrößernden Nachfrage nach demselben entsprechenden Ausdehnung von den natürlichen pennsylvanischen Quellen, sowie von anderen Orten nach Europa einzuführen. Sie wird das Steinöl nur in mit eisernen Behältern versehene Schiffe verladen, welche besonders zu diesem Zwecke gebaut und so construirt sind, um es in Ladungen oder Fässern zu transportiren, wie es den Handelsverhältnissen angemessen ist. Allein die Schiffe sind auch für gewöhnliche Befrachtung mit anderen Gütern brauchbar, so daß, wenn dies unter Umständen vortheilhafter erscheinen sollte, die Directoren berechtigt sind, hierüber zu bestimmen. Diese Schiffe, welche gleichsam aus Kammern zusammengesetzt sind, die durch querlaufende und eine längslaufende Scheidewand gebildet werden, sind sicherer, als diejenigen von gewöhnlicher Bauart, und es steht zu erwarten, daß die Transportkosten für das Steinöl durch dies System auf den niedrigsten Satz reducirt werden. In Rücksicht auf die Schwierigkeiten der Verladung des Steinöls in gewöhnlichen Schiffen sind die Fracht- und Assecuranz-Sätze enorm hoch, so daß den Behälterschiffen ein großer Gewinn im Vergleiche zu den gewöhnlichen Schiffen erwächst. Zwei solche Behälterschiffe sind in

Arbeit und werden so rasch als möglich fertig gemacht und ein Eisenschiff ist beinahe fertig.

Die Gesellschaft wird durch einige die Geschäfte leitende Personen vertreten und steht in Verbindung mit der Atlantischen und großen West-Eisenbahn, welche Zweigbahnen zur directen Communication mit den Quellen und New York via die Erie-Eisenbahn herstellen.

Eine solche Gesellschaft verspricht, wenn sie gut vertreten wird (und dies darf erwartet werden, da die Directoren derselben sämmtlich tüchtige und erfahrene Geschäftsleute sind), einen bedeutenden Erfolg und übt zugleich, indem sie den Transport des Oels erleichtert, einen diesen Handel wesentlich fördernden Einfluß aus.

Eine andere Gesellschaft, die sogenannte Canadische Oel-Compagnie (Canadian Native Oil Company, Limited) wurde gegen Ende des vorigen Jahres gebildet und zwar ebenfalls mit einem Capital von 100,000 Pfd. Sterl., jedoch in 20,000 Actien zu je 5 Pfd. Sterl. Diese Gesellschaft beabsichtigt nicht allein den Transport des Oels von den Quellen nach Europa zu vermitteln, sondern auch das Oel zu raffiniren.

Eine andere in Amerika gebildete Gesellschaft ist die „Amerikanische Oel-Compagnie" (American Petroleum Company) mit einem Capital von 500000 Dollars. Diese Compagnie besitzt das Recht der Ausbeutung zahlreicher Quellen, sowie auch große Länderstrecken im Oeldistrict.

Auch eine Gesellschaft „die allgemeine Steinöl-Compagnie (General Petroleum Company)“ ist kürzlich ins Leben getreten.

Gegenwärtig werden außer den genannten Gesellschaften noch verschiedene andere projectirt, so z. B. spricht man von der Absicht, eine Gesellschaft zur Ausbeutung der Steinölquellen im Caspischen Meere zu gründen.

King's Vorschlag zum Aufladen und Abladen des Steinöls.

Im Nachstehenden lassen wir noch einen Vorschlag von Herrn King in Liverpool (Clayton Square) zum Aufladen und Abladen des Steinöls folgen, wobei keine Dämpfe entweichen können und sich kein unangenehmer Geruch verbreitet.

Die zum Transport des Steinöls gebauten Schiffe sind besonders zu diesem Zwecke construirt und mit eisernen Behältern versehen. Auf dem Quai, an welchem das Schiff geladen wird, ist eine große verschlossene Cisterne zur Aufnahme einer Oelladung aufgestellt. Diese Cisterne ist oben und unten mit Hähnen versehen, mit welchen genügend lange Lederschläuche verbunden sind. Das Schiff wird auf eine Stelle gebracht, welche der Lagercisterne nahe liegt; die Lederschläuche, von welchen der eine vom Deckel, der andere vom Boden der Cisterne ausgeht, werden mit den Behältern des Schiffes verbunden und sodann die Hähne geöffnet. Das Oel fließt nun aus

der Ciſterne durch den unteren Schlauch in das Schiff, und die hierdurch verdrängte Luft wird durch den oberen Schlauch in die Ciſterne geführt und erfüllt in dieſer den leeren Raum, der dem Volumen des abgefloſſenen Oels entſpricht. Um das Schiff zu entladen, werden die Lederſchläuche mit einer anderen Lagerciſterne auf dem Quai in Verbindung geſetzt und das Oel mittelſt Pumpen in die Lagerciſterne getrieben, wobei ebenfalls keine Dämpfe in die Luft entweichen.

Um dafür zu ſorgen, daß während der Fahrt die durch Temperaturwechſel bedingte Ausdehnung und Zuſammenziehung des Oels keine Störung verurſache, werden die Behälter mit der ſchon beſchriebenen patentirten Vorrichtung von Delf und Gibſon verſehen. Die King'ſche Vorrichtung kann auch zur Füllung und Entleerung von Fäſſern benutzt werden, wobei die Fäſſer auf gleiche Weiſe mit der Ciſterne verbunden werden, wie die Behälter des Schiffes.

Ich habe nicht in Erfahrung bringen können, ob Herr King bereits Schritte gethan hat, um ſeine Vorrichtung praktiſch in Anwendung zu bringen, doch ſteht zu erwarten, daß dies über kurz oder lang geſchehen wird.

Zehnter Abschnitt.

Nachträgliche Bemerkungen.

In Nachstehendem lasse ich noch einige Mittheilungen folgen, welche vielleicht für Manchen einiges Interesse haben:

Tabelle über die Ausfuhr von rohem und raffinirtem Petroleum von New-York

in den Jahren 1861 und 1862.

Nach	1862 Gallonen	1861 Gallonen
Liverpool	1,781,377	187,254
London	1,133,399	115,644
Glasgow	24,181	276,977
Dublin	195	—
Cork	299,356	—
Havre	794,221	73,716
Marseille	135,765	1,600
Bordeaux	200	—

Nach	1862 Gallonen	1861 Gallonen
Cette	2,700	80
Dieppe	16,692	—
Antwerpen	823,090	5,671
Bremen	452,522	32,112
Hamburg	229,384	42,348
Rotterdam	16,938	640
Stockholm	81,960	—
Gibraltar	157	200
Palermo	3,990	—
Genua und Livorno	21,000	62
Lissabon	—	58
China und Ostindien	3,970	400
Afrika	655	445
Canarische Inseln	1,296	—
Madeira	430	—
Australien	233,699	168,365
Otago, N. Z.	7,850	—
Sidney, N. S. W.	113,750	—
Brasilien	54,967	5,882
Mexico	18,616	3,702
Cuba	213,686	150,703
Argentinische Republik	7,390	4,200
Cisplatinische Republik	13,227	206
Chili	17,000	—
Peru	56,011	—
Britisch-Guiana	9,396	3,035
Britisch W.-Indien	18,888	3,719
Britisch N.-Amerika	2,948	2,636
Dänisch W.-Indien	4,102	1,770
Holländisch W.-Indien	7,117	—

Nach	1862 Gallonen	1861 Gallonen
Französisch W.-Indien	2,332	—
Central-Amerika	1,764	—
Hayti	4,856	964
Venezuela	1,094	610
Neu-Granada	37,058	15,552
Porto-Rico	25,244	13,925
Gesammt-Gallonen	6,720,273	1,112,076

Außerdem wurde viel nach Californien verschifft.

Gesammt-Export 1862.

Von New York	6,720,273	Gallonen
„ Boston	1,071,100	„
„ Philadelphia	2,800,978	„
„ Baltimore	174,830	„
„ Portland	120,520	„
	10,887,701	Gallonen.

Ausfuhr von Steinöl aus den Vereinigten Staaten

während des ersten Halbjahres von 1863 verglichen mit der Ausfuhr des Jahres 1862.
(Auszug aus dem Philadelphia-Steinöl-Circular und Steinöl-Preis-Courant.)

	1863		1862			
Acapulco	700	Gallonen	—	Gallonen	Zunahme	700
Afrika	3,870	„	345	„	„	3,525
Alicante	18,000	„	—	„	„	18,000
Amsterdam	200	„	—	„	„	200
Antwerpen	1,482,593	„	127,234	„	„	1,355,359
Argentinische Republik	13,850	„	2,540	„	„	11,310
Arroyo, P. R.	500	„	—	„	„	500
Australien	416,904	„	210,940	„	„	205,964
Bahia	6,000	„	—	„	„	6,000
Barbados	33,335	„	1,090	„	„	32,245
Belgien	125,174	„	—	„	„	125,174
Bombai	7,000	„	300	„	„	6,700
Bordeaux	—	„	200	„	Abnahme	200
Brasilien	89,143	„	15,942	„	Zunahme	73,210
Bremen	899,633	„	21,770	„	„	877,863
Britisch Guiana	14,692	„	5,941	„	„	8,751

	1863		1862			
Britiſche Provinzen	80,925	Gallonen	1,000	Gallonen	Zunahme	79,925
Buenos Ayres	32,000	„	1,000	„	„	31,000
Central-Amerika	—	„	2,095	„	Abnahme	2,059
Calcutta	5,000	„	1,000	„	Zunahme	4,000
Callao	21,000	„	—	„	„	21,000
Canariſche Inſeln	—	„	160	„	Abnahme	160
Cap der guten Hoffnung	3,500	„	2,000	„	Zunahme	1,500
Cap Verde	10	„	—	„	„	10
Cardenas	30,210	„	—	„	„	30,210
Cette	—	„	2,700	„	Abnahme	2,700
Chili	41,440	„	16,800	„	Zunahme	24,640
China	15,314	„	1,000	„	„	14,314
Cisplatiniſche Republik	99,145	„	3,389	„	„	95,756
Cienfuegos	410	„	—	„	„	410
Cork	749,948	„	170,411	„	„	579,537
Cuba	297,301	„	205,328	„	„	91,973
Dieppe	46,000	„	—	„	„	46,000
Dominica	200	„	—	„	„	200
Falmouth	389,108	„	—	„	„	389,108

	1863		1862			
Fayal	3,990	Gallonen	—	Gallonen	Zunahme	3,990
Flores	467	„	—	„	„	467
Frankreich	659,643	„	—	„	„	659,643
Genua	140,753	„	—	„	„	140,753
Gibraltar	178,312	„	117	„	„	178,195
Glasgow	188,807	„	18,206	„	„	170,601
Grangemouth	287,272	„	—	„	„	287,272
Hamburg	963,177	„	118,997	„	„	844,180
Havanna	44,562	„	—	„	„	44,562
Havre	930,093	„	391,618	„	„	535,475
Hayti	16,997	„	3,097	„	„	13,900
Honduras	940	„	—	„	„	940
Irland	110,400	„	—	„	„	110,400
Jamaica	1,000	„	—	„	„	1,000
Kingston	4,462	„	—	„	„	4,462
Konstantinopel	3,500	„	—	„	„	3,500
Kurachee	2,000	„	—	„	„	2,000
Laguayra	8,480	„	—	„	„	8,480
Leghorn	31,440	„	—	„	„	31,440

	1863		1862			
Lissabon	3,600	Gallonen	—	Gallonen	Zunahme	3,600
Liverpool	3,912,818	„	1,656,893	„	„	2,225,925
London	2,129,699	„	1,102,877	„	„	1,026,822
Malaga	120	„	—	„	„	120
Marseille	672,470	„	51,735	„	„	610,735
Martinique	195	„	50	„	„	135
Matanzas	5,331	„	—	„	„	5,331
Mauritius	1,000	„	—	„	„	1,000
Mayaguez	2,050	„	—	„	„	2,050
Mexico	36,199	„	3,456	„	„	32,743
Monte Video	48,849	„	—	„	„	48,849
Neu-Granada	84,773	„	14,232	„	„	70,541
Neu-Seeland	7,180	„	—	„	„	7,180
Oporto	2,139	„	—	„	„	2,139
Ostindien	200	„	250	„	Abnahme	50
Otago	3,500	„	7,850	„	„	4,350
Palermo	49,475	„	3,990	„	Zunahme	45,485
Pernambuco	1,620	„	—	„	„	1,620
Peru	226,125	„	2,680	„	„	223,445

	1863		1862			
Ponce, P. R.	1,540	Gallonen	—	Gallonen	Zunahme	1,540
Porto-Rico	41,336	„	18,184	„	„	23,152
Port-Elisabeth	250	„	—	„	„	250
Port-Spain	3,924	„	—	„	„	3,924
Queenstown	91,391	„	126,450	„	Abnahme	35,029
Rio Janeiro	70,997	„	4,100	„	Zunahme	66,897
Rotterdam	482,159	„	18,091	„	„	464,068
Rouen	65,003	„	—	„	„	65,003
San Andreas	50	„	—	„	„	50
San Blas	10	„	—	„	„	10
Sandwich-Inseln	—	„	2,400	„	Abnahme	2,400
Schottland	570,913	„	—	„	Zunahme	570,913
Shanghai	250	„	—	„	„	250
Smyrna	5,710	„	—	„	„	5,710
St. Jago	1,120	„	—	„	„	1,120
St. Jago de Cuba	2,380	„	—	„	„	2,380
St. John's, P. R.	9,435	„	—	„	„	9,435
St. Lucie	150	„	—	„	„	150
St. Thomas	3,819	„	400	„	„	3,419

	1863		1862			
Stockholm	—	Gallonen	41,460	Gallonen	Abnahme	41,460
Süd-Amerika	—	„	300	„	„	300
Surinam	505	„	—	„	Zunahme	505
Trinidad	1,480	„	—	„	„	1,480
Türkische Inseln	42	„	180	„	Abnahme	136
Venezuela	12,223	„	204	„	Zunahme	12,019
West-Indien (Britisch)	65,907	„	16,743	„	„	49,164
— (Dänisch)	31,929	„	3,135	„	„	28,794
— (Holländisch)	4,751	„	1,850	„	„	2,901
— (Französisch)	6,757	„	950	„	„	5,807
— (Spanisch)	—	„	9,103	„	Abnahme	9,103
Summa	17,056,049	Gallonen	4,335,389	Gallonen	Zunahme	12,720,660

Die folgenden Mittheilungen verdanke ich der Gefälligkeit der Herren Holt und Banner:

Ausfuhr von Steinöl von allen amerikanischen Häfen während des Jahres

1861	37,082 Barrels
1862	362,593 „
1863 bis zum 4. Juli .	568,535 „

Nach England kamen während der ersten Hälfte des Jahres 1863 245,753 Barrels, so daß die Menge des während der ersten Hälfte von 1863 nach England eingeführten Steinöls zwei Drittheile der ganzen im Jahre 1862 stattgefundenen Ausfuhr von Amerika beträgt. Diese Thatsache allein genügt, um die Wichtigkeit und den großartigen Aufschwung dieses Handels zu beweisen.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Preise des Steinöls und seiner Produkte in Liverpool, in der Zeit vom Mai 1862 bis zum Juli 1863. Die Preise beziehen sich auf pennsylvanisches Steinöl.

Preise des Steinöls und seiner Producte in Liverpool.

Vom Mai 1862 bis Juli 1863.	Rohes Steinöl per Tonne				Raffinirtes Oel per Gallone				Petroleumsprit per Gallone				
	Pfd. St.	Sch.	Pfd. St.	Sch.	Sch.	Pce.	Sch.	Pce.	Sch.	Pce.		Sch.	Pce.
Im Mai 1862	8	— bis	10	10	1	6 bis	1	9		——			
„ Juni „	9	—	11	—	1	6	1	9		——			
„ Juli „	10	15	12	—	1	9	2	—	1	10	bis	2	—
„ August „	11	10	12	10	2	—	2	3	1	8		2	—
„ September „	12	10	16	10	2	—	2	3		——			
„ Oktober „	16	—	20	—	2	4	2	5	2	2		2	3
„ November „	18	—	20	15	2	3	2	5		——			
„ December „	20	—	23	—	2	3	2	10	3	—		—	—
„ Januar 1863	18	—	21	10	1	9	2	5	2	3		2	6
„ Februar „	15	—	17	10	1	7	1	8	1	10		2	—
„ März „	12	—	13	—	1	3	1	7	1	6		1	9
„ April „	11	10	14	—	1	5	1	10	1	6		1	9
„ Mai „	14	—	16	—	1	9	2	—	1	6		—	—
„ Juni „	16	—	17	—	1	10	1	11	1	3		1	4
„ Juli „	17	—	—	—	2	—	2	5	1	3		—	—

Die Zahl der mit diesem Handel beschäftigten Menschen beträgt in den Vereinigten Staaten allein 7000 bis 8000 und das Capital, welches für die verschiedenen Zweige dieses Handels angelegt ist, wird auf zwei Millionen Pfund Sterling geschätzt.

Anweisung zur Behandlung der Steinöl-Lampen.

Man halte die Lampen immer gut verschlossen, indem das Vorhandensein einer Oeffnung in denselben, durch welche eine direkte Wirkung zwischen dem Oelreservoir und der Flamme stattfindet, eine Explosion veranlassen kann. Der Oelbehälter muß mehr Oel enthalten, als man auf einmal beim Gebrauche verbrennt, damit ein Nachfüllen nicht nöthig ist. Am besten sind die gläsernen Oelbehälter, weil man den Oelstand in denselben am leichtesten beobachten kann. Der Lampenfuß muß schwer sein und fest stehen, so daß das Umwerfen der Lampe nicht leicht möglich ist. Vor dem Anzünden der Lampe fülle man den Oelbehälter stets ganz mit Steinöl; nie darf Oel zugegossen werden, während die Lampe brennt. Sollte daher das Zugießen nöthig werden, so muß man die Lampe durch Eindrehen des Dochtes vorher vollständig auslöschen und einige Minuten abwarten, bis sich die Lampe abgekühlt hat. Die Dochte müssen sorgfältig und glatt abgewischt werden. Das Abschneiden derselben ist nur von Zeit zu Zeit nöthig.

Druck von Otto Wigand in Leipzig